

50252

50252/
260

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
ANDRÁSSY ISTVÁN

LXIII. KÖTET, 1—4. FÜZET



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1976

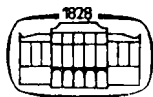
50252

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
ANDRÁSSY ISTVÁN

LXIII. KÖTET, 1–4. FÜZET



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1976

Az *Állattani Közlemények* a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata. Megjelenik évenként egy kötetben, 12 ív terjedelemben. A folyóiratban — a „Rövid Közlemények”-et kivéve — csak azok a cikkek közölhetők, amelyek tartalmáról a szerzők a Szakosztály ülésein beszámoltak. A szerkesztőség kéri a szerzőket, hogy a közlésre szánt kéziratukat az illető előadás elhangzása után lehetőleg nyomban juttassák el a szerkesztő címére:

Dr. Andrásy István

[ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék
1088 Budapest, Puskin u. 3.

A kéziratokat két gépelt példányban, oldalanként 25—30 sorral (ritka sorközzel géppelve), tipizálás (aláhúzás) nélkül kell elkészíteni. Az esetleges megjegyzéseket, kívánalmakat külön lapon kell mellékelni. Az egyes cikkek terjedelme általában az egy nyomtatott ívet nem haladhatja meg. Az ábrák lehetnek fehér kartonra vagy pauszpapírra készített vonalas tusrajzok, illetve reprodukcióra alkalmas, éles pozitív képek. Az irodalomjegyzék összeállítására nézve a jelen kötet irodalomjegyzékei az irányadók. Minden kézírathoz rövid összefoglalást is kell mellékelni az idegen nyelvű kivonat számára.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti: DR. ANDRÁSSY ISTVÁN

1976. LXIII. kötet, 1—4. füzet. Megjelent 1976. december hóban

IFJ. ENTZ GÉZA SZÜLETÉSÉNEK 100. ÉVFORDULÓJA*

Írta:

LUKÁCS DEZSŐ

(Kaposvár)

1675-ben fedezte fel ANTHONY LEEUWENHOEK az egysejtűeket. Az ezután csakhamar Európa-szerte megindult ilyen kutatásokba a magyar tudósok a 19. sz. második felében kapcsolódtak be MARGÓ TIVADAR, főként id. ENTZ GÉZA és DADAY JENŐ ilyen irányú munkássága révén. A 20. század első felében a protisztológiai kutatások egyik vezéregyénisége ifj. ENTZ GÉZA volt. Az általános biológia, a planktonológia, a citológia sok kérdése és a hidrobiológia problémái is foglalkoztatták.

Kolozsvárott született (1875. V. 30.) mint szüleinek harmadik gyermeke. Nagyapja, FERENC, orvos és neves pomológus, apja id. ENTZ GÉZA a világhírű zoológus. Az ENTZ család légkörére jellemzők ifj. GÉZA akadémiai, rendes tagi székfoglalójának szavai: „... harmadik nemzedéke vagyok családomnak, aki akadémikus...” (125: 4). Valóban az otthon mély kultúrája és harmóniája már gyermekkorában irányították későbbi tudományos kutatásai felé. Kitűnő credménnyel végezte Kolozsvárott iskoláit és a budapesti egyetemet. 1899-ben középiskolai tanári, 1902-ben doktori oklevelet szerzett. 1898—1905 között a műegyetemen KLEIN GYULA növényteni tanszékén dolgozott, az 1905—1913. években DADAY JENŐ állattani intézetében volt tanársegéd, illetve adjunktus.

Pályájára döntően hatottak azok a tudományos célok, amelyek a Természettudományi Társulatot a 90-es években foglalkoztatták. Az ANTON DOHYN alapította nápolyi Stazione Zoologica (Acquario) és más hasonló kutatóintézetek szolgáltak példaként. A Társulat választmánya fejterjesztést tett (1894. IV. 18.) a közoktatásügyi, földművelésügyi és kereskedelmi miniszterhez egy tengeri — Fiume közvetlen környékének valamely alkalmas pontján — és egy édesvízi, Balaton melletti biológiai állomás létesítésére. 1901-ben a választmányi ülésen LÓCZY LAJOS szomorúan állapította meg, hogy az 1897-es, újabb felterjesztés ellenére sincs még döntés az ügyben. Szerinte az illetékes minisztériumok figyelmét úgy lehetne a kérdés megoldására felhívni, ha a Társulat biológiai megfigyeléseket végeztet a Balaton mellett. A választmány 1200 koronát szavazott meg erre a célra, és a planktonkutatásokkal ifj. ENTZ GÉZÁT bízta meg. Ő lelkes, szorgalmas munkájával olyan credményeket ért

*Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. június 4-én tartott 661. ülésén.



Ifj. ENTZ GÉZA
(1875—1943)

el, hogy a választmány 1902-ben állandó összeget kívánt a *Társulat* költségvetésében a további kutatásokra beállítani, ha a kormánytól megfelelő támogatást kap. Anyagi segítséget sajnos egyik minisztérium sem tudott adni.

1902-ben jelent meg doktori értekezése a páncélos ostorosok (*Peridinea*, *Dinoflagellata*) kutatásáról. Az 1902/3. és 1903/4. években a *Stazione Zoologica*-n kutatott. Nápolyi tanulmányai, tapasztalatai és személyes kapcsolatai döntő szerepet játszottak későbbi életében. 1902—7-ben főként a planktonról (7, 10), állati és növényi egysejtűekről, *Peridinea*król (5, 6, 8), *Tintinnidák*ról (9, 11) közölt dolgozatokat. 1907-ben a pesti tudományegyetemen habilitált a protisztológiából: a *Peridinea*ák szervezetéről publikált (23). Elkészült a *Tintinnideák*ról írt kézírata (megjelent 1908-ban: 29), amellyel elnyerte a *Társulat* BUGÁT-díját. Említett dolgozatai később német nyelven is megjelentek (34, 35, 39). Nápoly után a bergeni tengerbiológiai kurzuson vett részt (1908), a tanulságos kirándulásokon sok tengeri állatot gyűjtött (37, 45). Itthon a *Nyctotherus piscicola*-t vizsgálta (31, 33, 64). A Magyar Tudományos Akadémia (MTA) megbízta a LUKÁCS KRISZTINA-alapból kitűzött pályázat alapján a magyarországi *Peridinea*ák tanulmányozásával (később 13 idevágómunkát publikált) és DADAY ajánlására levelező tagjává választotta 1910-ben. Ugyanebben az évben a Kárpát-medence tízlábú rákjairól írt cikkét a *Társulat* MARCÓ-díjjal jutalmazta (36, 68). A *Peridinium* fajok (39) és egy új, hidrát pusztító amőba faj alkatát és életmódját (43, 44, 51) behatóan vizs-

gálta. 1912-ben beszámolt a helgolandi tanulmányútjáról (56). 1913-ban az Erzsébet-nőiskola Polgári Iskolai Tanárképző Főiskolára nevezték ki tanárnak, a monakói nemzetközi zoológiai kongresszuson tartott előadást (67), kutatta a *Polytoma uella* citológiai viszonyait (66, 69, 78), a véglények színét (73) és a műgyetemen a „Hydrobiológia és haltenyésztés” tárgykör magántanára lett. Bécsi, berlini, müncheni tanulmányútjain több kutatóintézet viszonyait és munkatársait ismerte meg. „A véglények magyszerkezete és kromatinredukciója” tanulmányával (82) másodszor is elnyerte a MARCÓ-díjat. 1920-ban meghalt felesége, MÉHELY LAJOS megakadályozta, hogy a tudományegyetemen tanszéket kapjon, ekkor ifj. ENTZ GÉZA külföldre távozott. NIERSTRASZ professzor, akit Nápolyban ismert meg, és akivel szoros barátságban állott, magához hívta. Így lett az utrecht-i egyetemen konzervátor, majd rendkívüli professzor. Közben 1922-ben a budapesti egyetem Állatrendszertani Tanszékére nevezték ki tanárnak. Állásáról azonban lemondott, és továbbra is Utrechtben maradt. 1917–28. évek között a *Ceratium* mitotikus osztódását (77, 84), összekapcsolt formáit (83), más *Peridinium*-ok láncformáit (87), az édesvízi *Ceratium*-ok betokozódását (86), ezek és más *Peridinium*-fajok morfológiáját, variációit, biológiáját (91, 92, 93) vizsgálta. Foglalkozott az *Amoeba vespertilio* táplálkozásával (89), a *Petalotricha ampula* membranaláival (94) — erről a budapesti nemzetközi kongresszuson előadást is tartott —, a Peridinek ostorával (95), a Ciliaták fibrillumáival (96).

1929-ben kinevezték a Magyar Biológiai Kutató Intézet osztályigazgatójává. Ekkor 9 évi hollandiai tartozkodás után fiával, BÉLÁVAL hazajött. Ettől kezdve élete valósággal összeforrt a tihanyi Biológiai Intézetével, melynek később igazgatója lett. A sejttani, szövettani, rendszertani és ökológiai kutatási módszerekben való jártassága, sokéves munkássága, sokoldalú nyelvtudása (német, holland, angol, francia, latin, görög), a köz íránti áldozatkészsége, szolgálatkészsége, szervezőereje valósággal predestinálták az intézet vezetésére. Kutatásai és intézete mellett a Tihanyi-félsziget is rendkívül érdekelt, ezért annak természetvédelme ügyében is tevékenykedett (166).

1930-ban a padovai nemzetközi zoológiai kongresszuson véglényekben történő táplálék-felaprózódásról tartott előadást (120); a Nemzeti Múzeum állattárának is igazgatója lett. Az *Oovorus copepodorum* általa felfedezett parazita növekedését és fejlődését (102), a Chrysomonadinák időszakos megjelenését (103), egyes páncélos ostorosok akadályozott élet-, valamint elhalási jelenségeit (104) vizsgálta. A véglénytenyészetek kipusztulásáról (105) tartott előadást a Szt. István akadémián, melynek tagja volt.

1931-ben a *Ceratium hirundinella* egyes populációinak és egyedeinek növekedését és osztódását (112–114), Budapest protisztá planktonját (115), 2 Dinoflagellata citológiáját (116) tanulmányozta. Megjelent Soós LAJossal írt könyve, „Élet a tengerben” (117). A *Ceratium hirundinella*-n (123), az *Anodonta cygnea*-n (124) a növekedés, testnagyság és felület variálásával kapcsolatban végzett vizsgálatokat. A növekedés mindig is érdekelt, ezért tartotta az MTA-n — amely 1932-ben rendes tagjává választotta — székfoglalóját 1934-ben az ostor és protoplazma növekedéséről (125). Ugyanebben az évben a budapesti tudományegyetemen az Általános Állattani Tanszék nyilvános rendes professzora és a Magyar Adria Egyesület elnöke; írt az élet-tartamról és növekedésről (131). 1935-ben elnöke a Társulat Állattani Szakosztályának (előbb 1932–35 közt alelnöke). Részt vett az akadémiai Nagyjutalom és Marczibányi-mellékjutalom odaítélésében. A Balaton állatvilá-

gáról (146) előadott a lisszaboni nemzetközi zoológiai kongresszuson. Előadása, dolgozatai a vándorkagylóról (*Dreissena polymorpha*) (142, 143), és SEBESTYÉN OLGÁVAL a *Peridinium aciculiferum*-on végzett vizsgálatai (141) 1936-ban jelentek meg.

KOTTÁSZ JÓZSEFFEL, SEBESTYÉN OLGÁVAL a Balaton bioszesztonján kvantitatív tanulmányokat végzett (148), ez egyik kiemelkedő alkotása; foglalkozott még protoplazma vizsgálatokkal (152, 153). A következő évben, 1938-ban, a *Ceratium hirundinella*-n (158, 159) és a tarka gében (*Gobius marmoratus*) végzett vizsgálatairól publikált. 1939-ben kisebb tanulmányai jelentek meg, és elkészült SEBESTYÉN OLGÁVAL írt nagy műve: „A Balaton élete” (165); az intézet kiadványaiban 1940-ben önálló könyvként (176) 1942-ben, németül 1946-ban jelent meg (181).

1940–45 között a Balaton és környéke puhatestű faunájával (168), Budapest és környéke hidrobiológiai viszonyaival (169, 170), a Balatonon turzás tanulmányokkal és más kutatásokkal foglalkozott.

Ifj. ENTZ GÉZA 1898-tól közölt 181 cikkéből, könyvéből az előbbieken említettünk néhányat. Sokrétű vizsgálataiban, alapvető célnak tekintette a fajok életrajzának vagyis az élettörténeti biológiának a kutatását. Munkásságának túlnyomó része, a 1. *protisztológia* és *sejtani*, 2. *rákok és más taxonok*, 3. *növekedésbiológiai*, 4. *planktonológiai és hidrobiológiai* főbb tárgykörökben foglalható össze. Ezt egészíti ki szerkesztői, könyvírói, referáló ismeretterjesztő tevékenysége.

Doktori értekezésében a Peridineák (Dinoflagellata) beható tanulmányozását kezdte el (5, 8). Ezeket a páncélos ostorosokat később is gyakran és sok szempontból kutatta. Szervezetükön kívül az ostorok alakját, működését, a fajok táplálkozását (sok vagy talán valamennyi állati táplálkozású), osztódását, konjugációját, zygospóráit, stb. tárgyalja (23).

Tintinnida-monográfiája (29, 35) magába foglalja a család fajairól előzőleg közölt (9, 11) eredményeit is. A kúp alakú, nyeles állatok tokja vagy hüvelye nyálkanemű vagy keratinhoz hasonló fehérje származék. A különböző alakú, variáló hüvelyek közös típusra vezethetők vissza. Osztályozásukra fejlődésük és kialakulásuk a biztos alap. A perisztomális mező jellemzői az adorális, parorális és mezorális pektinellák. Mozgásuk aktív kicsapás és passzív visszahúzódnás, ritmikus, harmonikus. A pektinella rendszer mint soklapátú propelleresavar teszi lehetővé az állatok spirális pályájú előre, oldalra vagy hátra irányuló mozgását. A perisztomális mező csillótlan dugattyúja mozdulatlan. Mind a nyél összehúzódása, mind a dugattyúzás az elhalás jelenségei közé tartoznak. A törzs és nyél rostjai nem összehúzódnak, hanem merevítők. A magok száma egy fajon belül is változhat. Az új perisztomum fejlődése a plazma mélyéből indul ki. Az állatok fénykedvelők. Táblázatokban is ismerteti a 373 Tintinnida fajt és változatot (köztük újakat is), valamint elterjedési viszonyait. Rokonsági viszonyaikról megállapítja: hüvelyes, pelágikus Heterotrichák, önnálló jellemvonásaik alapján egy családba egyesíthetők, mely az Ophryoscolecidae és Stentoridae családok között foglal helyet. Önnálló jellemvonásaikat hüvelyben lakás és pelágikus életmód hozta létre. Nagy műve méltón egészíti ki és foglalja egységbe édesapja és DADAY Tintinnidákról írt monográfiáit.

A *Nyctotherus piscicola* csillós egysejtűben keményítőt talált, mivel gazdái, a hal és béka, szénhidrátot nem tudnak megemészteni, ENTZ szerint a *Nyctotherus* nem parazita, hanem kommenzalista (31, 33, 64).

A *Hydra oligacis*-t pusztító *Amoeba polyxena* n. spec. alkatát és életmódját is behatóan tanulmányozta (43, 44, 51).

Éveken át figyelte a véglények színét, dolgozatában (73) rendszertani csoportok szerint példákon tárgyalja a színt. Megállapítja, hogy a megegyező vagy hasonló szín igen különböző eredetű lehet. A vörös, sárga, zöld, kék, barna színek okozóit tárgyalja. A színezet a szervezet alkatától és anyagforgalmától függ, a külső környezeti tényező csak fenntartó szerepet játszik.

A véglények magszerkezetéről és kromatin redukciójáról szóló dolgozatában (82) rendszertani csoportok szerint az irodalmi adatok kritikája és saját vizsgálatai alapján tárgyalja a különböző magtípusokat: DOFLEIN tömeges és hólyagos, HARTMANN mero-, holo-, mono-, polyenergida magja. ENTZ szerint a morfológiai osztályzás nem célravezető, a fiziológiai állapottól (nyugvás, osztódás) függ a magszerkezet. Az irodalom adatait kiegészítve foglalkozik a Mastigophorák, Rhizopodák, Sporozoák kromatin diminúciójával. A magosztódás útján végbemenő kromatin redukciót rendszertani kategóriák és az irodalomban található csoportosítások szerint tárgyalja. Táblázatban közli a haploid és diploid generációk addig ismert koromoszóma számait (25 fajnál). Végül megállapítja: eredetileg diploid és haploid nemzedékek éltek, az utóbbiak legtöbbször csak gaméták alakjában találhatók.

Akadémiai székfoglalójában az ostor és plazma növekedésével foglalkozott (125). Biometrikus statisztikai módszerrel a véglények több szervecskéjén figyelte az arányos növekedést, mely a HERTWIG-féle mag—plazma kapcsolatnak megfelelően halad előre. A növekedés néhány perctől másfél óráig tarthat, faji adottságok és a létfeltételek befolyásolják. Az ostor növekedése lassabban indul, nagyobb energiával folytatódik, az idő előrehaladtával újra csökken. A protoplazma folyékony állapotban kerül az ostorba. Az ostor megszilárduló tengelye alakul ki először. Ezt újabb híg plazma veszi körül. A híg plazmából, alkatrészei átrendeződésével, a növekedésnek megfelelően elrendeződött anyag alakul. Mind az ostor, mind a plazma növekedése szakaszos. Az ostor növekedése a szervezet nagynövekedési periódusával esik egybe. A plazma sajátosságai teszik lehetővé és szabályozzák a növekedést.

A *Ceratium hirundinella* mitotikus osztódását részletesen közölte 1918-ban (77). Előtte és utána is ismételten behatóan tanulmányozta ezt a páncélos ostorost. Legérdekesebb és legjelentősebb vizsgálataival a faj populációinak és egyedeinek növekedését, szaporodását, betokozódását a környezeti tényezőkkel való összefüggésben vizsgálta. A kettéosztódás gyorsaságát részben a hőmérséklet befolyásolja. A cisztából kibújt egyedek kb. 24 nemzedéken át osztódtak ketté. A víz felmelegedésének vége felé az egyedekben tartalék tápanyag halmozódik fel. A páncélon belül ostornélküli tok alakul. Ez a fenékre süllyedve áttelel. A cisztából való kibúvás és betokozódás között tehát osztódással keletkezett nemzedéksorozat van (112, 113).

Kutatta a rákokat is. Az *Argulus foliaceus*-nak a halastavakban való elszaporodásáról, a *Branchipus ferox*-nak egy óriási példányáról (17), stb. közölt dolgozatokat. A Kárpát-medence tízlábú rákjainak (*Astacus astacus*, *A. torrentium*, *A. pallipes*, *A. leptodactylus*) elterjedési és ökológiai viszonyait állapította meg. A tenger melléken az *A. pallipes* helyettesíti az *A. astacust*, az *A. torrentium* a Kárpát-medencének csak néhány kövesmedrű patakjából és a Karszthól ismert, az *A. leptodactylus* az Alföld nagy folyóiban és patakjaiban él. Összegyűjtötte a fajok magyar neveit is. Hátpáncéljuk, ollójuk,

más szerveik fajokra és korra jellemző bélyegeit tisztázta. Tanulmányával, mely később németül is megjelent, elnyerte a MARCÓ-díjat 1910-ben (36, 68).

A szervezetek növekedésének problémája állandóan foglalkoztatta, a *Ceratium* és más fajok növekedéséről ismételten publikált. Ebből a tárgykörből való az *Anodonta cygnea* nagysági variálásáról, valószínű életkoráról, a nemeknek egymáshoz és a teknő átmérőjéhez való viszonyáról közölt dolgozata is (124).

Ifj. ENTZ GÉZA munkásságának másik nagy csoportja a planktoni és hidrobiológiai vizsgálatokból áll. Kutatásainak első éveiben a Balaton (7, 10) és a Quarnero (6, 9) planktonját vizsgálta. Tihanyban pedig fő céljának tekintette a Balaton biológiai viszonyainak feltárását és az addigi eredmények szintetizálását. Munkatársai, tanítványai és a vendégkutatók kollaborációjával ezt el is érte. Kisebb-nagyobb dolgozatokat közölt a Balaton élővilágáról (59, 61, 145, 146). Ezeket követte a Balaton bioszesztonján KOTTÁSZ JÓZSEFFEL és SEBESTYÉN OLCÁVAL végzett beható kvantitatív tanulmánya (148). 1940-ben az intézet kiadványaiban megjelent SEBESTYÉN OLCÁVAL írt nagy műve, a „Balaton élete” (165), amely önálló könyvként 1942-ben (177), majd 1946-ban németül is (181) megjelent. Ez a tanulmány lényegében szintézise a több évtizedes Balaton-kutatás eredményeinek, főként a tihanyi intézetben folyt munkának. A szintézishez szükséges eredményeket találjuk a műben, az ezernyi részletadat nélkül. Ennek a szintézisnek főbb eredményei a következők. A tó növény- és állatvilága a Balaton földrajzi és hidrográfiai viszonyaitól, illetve ezek összesített egyetemes hatásától függ. A sekély mélység miatt nincsenek mélységi övek. A hullámozás a fenéig hatol. Ezért a víz oxigénnel telített. Az állatok jelentős tápláléka a parti köveken tenyésző *Cladophora* (fonalas moszat), nád, hínár, káka, ezekből és más növényekből (*Ceratium*) és állatokból főként a hullámozás örlő hatására keletkező szerves törmelék, a detritusz. Ez utóbbi igen fontos a tó anyagforgalmában, mert a fenéig ható hullámozás újra és újra a nyílt vízbe sodorja, így újból táplálékforrás a belőle élő szervezeteknek. A HARANGHY LÁSZLÓ által tanulmányozott baktériumok is jelentősek az anyagforgalomban. A víz lúgossága és oxigénbősége nem kedvez a szaporodásuknak. A baktériumfaló kagylók, az *Unio* és *Anodonta* fajok, *Dressena polymorpha* és a tömegesen élő *Lithoglyphus naticoides* nevű csiga is pusztítják azokat. Mindezek a tényezők a víz nagy önderítő képességét eredményezik.

A szerzők az élővilágot a Balaton nagy biotópjai szerint tárgyalják. A lebegő kisebb szervezetek — vagyis a bioszeszton mintegy 270 növény- és állatfaja — népesíti be a nyílt vizet. Ebben legjellemzőbbek a nyáron tömegesen fellépő *Ceratium hirundinella*, a *Diaptomus gracilis* (evezőlábú rák) és a nyár végén, ősz elején elszaporodó *Leptodora kindtii* (üvegrák). Az úszók (*nekton*): a Balaton 40 hal faja, de az előbb említett mikroszkópi faunának nagyobb fajai (*Leptodora*, *Argulus*, stb.) is ide sorolhatók esetleg.

Az északi köves, a déli homokos partfenék, a parti építmények növény- és állatvilága mind jellegzetes. A sok száz már kimutatott faj közül fontos szerepű a táplálékforgalomban a tegzes bolharák (*Corophium curvispinum*), a *Lithophagus* csiga és a vándorkagyló (*Dreissena*). Ez utóbbi tömegesen telepszik az *Anodonta* és *Unio* fajokra, azok valósággal járványszerű pusztulását okozza, viszont más állatoknak tápláléka is.

Az új építményeket azonnal gazdag növény- és állatvilág népesíti be,

mivel főlöszleges táplálék van a Balatonban, ellenben kevés a megtelepedésre alkalmas aljzat.

A *Cladophora*-öv, a nádasok, hínárosok rengeteg állatnak nyújtanak táplálékot, megtelepedési helyet, védelmet. A Balaton halbősége is jórészt ezzel függ össze.

A szerzők foglalkoznak a szerves turzásokkal, a tó évszakos természetes változásaival és a mesterséges beavatkozások okozta változásokkal is.

A nagy mű összefoglaló, bár nem hiánytalan képet ad a „Magyar-tenger” élővilágáról, maguk a szerzők is rámutatnak a még nem tisztázott problémákra. Mégis jellemzők rá DUDICH megállapításai: programot, kutatási célokat ad. A THIENEMANN-féle hármas fokozat (egyedleírás, közösségleírás, limnológiai fokozat) a belső váza. Szelleme, tárgyalásmódja, gondolatmenete hidrobiológiai. Valóban „A Balaton élete” a magyar természet egy részének sokoldalú ismertetése.

Ifj. ENTZ GÉZA az első magyar „Nagy Brehm” 10. kötetét fordította, átdolgozta, a hazai viszonyokra alkalmazta (24). Szerkesztette a Magyar Biológiai Kutató Intézet Munkái sorozatot (1930–45). 440 protisztológiai, sejttani referátumot írt a *Berichte der wissenschaftlichen Biologie*-ben. Számos változtatás témájú ismeretterjesztő cikket írt és előadást tartott. Egyik legszebb műve a már említett „Élet a tengerben” c. könyve. Utrechtben részt vett az egyetemi tankönyv megírásában (97, 98, 99), itthon is előadásainak jegyzetét adta hallgatói kezébe (180).

Személyiségének már említett jellemvonásait méltón egészítik ki a „nagyokat” jellemző szerénység és mások értékeinek megbecsülése. Ezt mutatják következő szavai: „Köszönöm minden tanítómnak az elemi iskolától kezdve az egyetemi katedráig, hogy kiképzésemhez fáradozásukkal hozzájárultak” (125: 4). DADAY JENŐRŐL tartott emlékbeszédében is (90) tanítómestere értékeit méltatja, ugyancsak SCHERFELL ALADÁRÉ is (172, 173).

Nápolyban kötött egy életre szóló barátságot ANTON és REINHARD DOHRNNAL, MARC DE SELYS-LONGSHAMPSSzal, különösképpen NIERSTARS-Szal. SELYS-LONGSHAMPSOT 1928-ban és 29-ben egy-egy hétre Ciney (Belgium, Ardennek) melletti otthonában BÉLA fiával együtt fel is kereste. A tihanyi intézetben is állandó munkahelyet biztosított a nápolyi kutatóknak, ugyanekkor intézete munkatársai is „asztalt” kaptak az Acquarioban. Amikor az utrecht egyetem jubileuma előtt sajnálattal említették: kár, hogy a tetemes útiköltség miatt ENTZ GÉZA nem lehet jelen, NIERSTARS elővette kalapját, és abba ifj. GÉZA volt munkatársai összeadták az útiköltséget.

Sok gyönyörű akvarellt festett, a tengert ábrázoló képeinek egy része Nápolyban készült, festményei vannak Pompeiről, a Grotta di Posilippóról, a ciprusokról, pineákról.

Hosszú és súlyos, végig türelemmel viselt betegeskedés után 1943. II. 21-én halt meg. A Farkasréti-temetőben ravatalánál az Állattani Szakosztály nevében ZIMMERMANN ÁGOSTON tartott búcsúbeszédet. Temetésén ott voltak a kultuszminisztérium, az MTA, az egyetem, a Természettudományi Múzeum, a tihanyi intézet képviselői, kartársak, barátok, tanítványai, számos hallgatója.

A magyar és nemzetközi tudomány, a felsőoktatás, a magyar társadalom jelentős egyénisége volt. Munkásságában, tanítványában, gazdag — a Növénytar tudománytörténeti gyűjteményében őrzött — levelezésében él tovább szelleme.

Hálásan köszönöm ENTZ EMMÁnak és Dr. ENTZ BÉLÁnak munkámhoz adott szíves segítségnyújtásukat.

IFJ. ENTZ GÉZA IRODALMI MUNKÁSSÁGA

1. A fajok keletkezéséről Dr. M. Linden után. Természettudományi Közlöny (T. K.), 30, 1898 : 140–147. — 2. A vakondok téli tápláléka. T. K., 30, 1898 : 155. — 3. Fialat fonalférgek életszívósága. T. K., 31, 1899 : 36. — 4. Virágok és rovarok. T. K., 31, 1899 : 298–300. — 5. Adatok a Peridineák ismeretéhez. Matematikai és Természettudományi Értesítő (M. Tt. É.), 20, 1902 : 115–150. — 6. A Quarnero Peridineái. Növényteni Közlemények (N. K.), 1902 : 83–96. — 7. Adatok a Balaton planktonjának ismeretéhez. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei (B. T. T. E.), 2, (1. pótlék) 1903 : 1–36. — 8. Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. (M. nw. B. U.), 20, 1903 : 96–144. — 9. A Quarnero Tintinnidái. Die Tintinniden der Quarnero. Állattani Közlemények (Á. K.), 3, 1904 : 121–133. — 10. Beiträge zur Kenntnis der Plankton des Balatonsees. Die Resultaten der wissenschaftlichen Erforschungen des Balatonsees. (R. e. E. B.), 2, (1. Anhang) 1904 : 1–36. — 11. Az édesvízi Tintinnidák. Süßwasser Tintinnoden. Á. K., 4, 1905 : 198–218. és 246. — 12. A Dalmáciában élő álskorpiók. T. K., 37, 1905 : 646. — 13. A pontytetű (Argulus foiaecus) elszaporodása a halastóban és irtása. T. K., 37, 1905 : 588. — 14. A kerti meztelen csiga irtása. T. K., 37, 1905 : 477. — 15. Fonalférgek ecetben. T. K., 37, 1905 : 420. — 16. A Strongilosoma palipes százalábú vándorlása. T. K., 37, 1905 : 644–645. — 17. A levélábú rákok egy óriása. Über ein riesenhaftes Exemplar von Branchipus ferox M. Edw. Á. K., 5, 1906 : 147–148, 155. — 18. Planktontológia és Darwinizmus. Szerda 1, 1906 : 103–104. — 19. Az orvosi nadály petegubóiról. T. K., 38, 1906 : 92. — 20. A Cridyus lacuum féreg petegubóiról. T. K., 38, 1906 : 198. — 21. Az Ascaris mystax előfordulása gyermekben. T. K., 38, 1906 : 254. — 22. A Barnchipus ferox. Miln. Edw. T. K., 38, 1906 : 644. — 23. A Peridineák szervezete. Die Organisation der Peridineen. Á. K., 1907 : 11–30., 49–50. — 24. Alsóbbrendű gerinctelen állatok. Brehm: Az állatok világa, 10. k. fordítása és a hazai viszonyokra alkalmazva (Zsákállatok, Puhatestűek, Férgek kivételével), Entztől átdolgozva kb. 5 év új, és 89 új raj közöttük 25 eredeti. 1907 : 1–403., 593–811. — 25. A protisták elterjedéséről. Magy. orv. és term. vizsg., 34. vándorgyűl. tört. vázl. és munk. 23, 1907 : 234. — 26. A magyarországi puhatestűek elterjedése. T. K., 39, 1907 : 68–89. — 27. A Ceratium hirundinella conjugatiojáról. T. K., 39, 1907 : 530. — 28. A protisták elterjedéséről. T. K., 39, 1907 : 654. — 29. A Tintinnidák szervezete. M. Tt. K., 29, 1908 : 1–138. — 30. Die biologischen Resultate der Balatonforschungen. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrorgaph., 1, (1. Abt.) 1908 : 425–438. — 31. A Nyctotherus piscicola szervezeti viszonyai. Die Organisationverhältnisse von Nyctotherus piscicola. Á. K., 7, 1908 : 215–226., 236–237. — 32. A magyarországi folyami rák. T. K., 40, 1908 : 58. — 33. Egy élősködő ázálékállatka a Nyctotherus piscicola. T. K., 41, 1909 : 259. — 34. Die Süßwasser-Tintinniden. M. nw. B. U., 1909 : 197–194. — 35. Studien über Organisation und Biologie der Tintinniden Archiv für Protistenkunde. (A. P.), 15, 1909 : 93–226. — 36. A magyarországi folyami rákokról. Über die Flusskrebse Ungarns. Á. K., 8, 1909 : 37–52, 95., 97–110., 151–163., 198–199. (Margó-díjjal jutalmazott munka) — 37. A bergeni tengerbiológiai kurzusról. T. K., 41, 1909 : 260. — 38. A halak táplálkozására alkalmas bolharák (Daphnia) tenyésztése. T. K., 41, 1909 : 851. — 39. Über die Organisationsverhältnisse einiger Peridineen. M. nw. B. U., 25, 1909 : 246–274. — 40. Egy édesvízi Gymnodiniumról. Über ein Süßwasser-Gymnodinium. Á. K., 9, 1910 : 157–163., 207–208. — 41. A magyar orvosok és természetvizsgálók. 35. vándorgyűlésén tartott természettudományi előadások ismertetése T. K., 42, 1910 : 820–824. — 42. A vízi állatok gyűjtése. T. K., 42, 1910 : 826. — 43. Hydrát pusztító amoeba. Über ein neue Amoeben-Art. Á. K., 10, 1911 : 138–141., 169. — 44. Hydrát pusztító amoeba. M. Tt. É., 29, 1911 : 836–868. — 45. A bergeni tengerbiológiai kurzusról. A tenger. (T.) 1, 1911 : 242–248., 313–315. — 46. A gőtek neoténiaja. Ein Fall der Neotenie bei Molge vulgaris. Á. K., 10, 1911 : 141–143., 169–170. — 47. Viperá a Hanságban. Budapesti Hírlap, 3, 1911 : 000. — 48. Alsóbbrendű állatok meghatározására alkalmas művek. T. K., 43, 1911 : 799. — 49. Vízi állatok gyűjtése. Magy. orv. és ter. vizsg. 35. vándorgyűl. tört. vázl. és munk., 1911 : 191. — 50. Jég alatt telelt gőtelárvák. T. K., 43, 1911 : 826. — 51. Über eine neue Amoebe auf Süßwasser Polypen (Hydra oligactis). A. P., 27, 1912 : 19–47. — 52. A Vampyrellidium vagans szervezetről és életmódjáról. M. Tt. É., 30, 1912 : 430–442. — 53. Doflein, Fr.: Die Natur der Spirochaeten Jena. 1911. Á. K., 11, 1912 : 90–92. — 54. A mai planktonkutatás problémái. Die Probleme des heutigen Plaktonforschungen. Á. K., 11, 1912 : 235–252. — 55. A magy. orv. és term. vizsg. 36. vándorgyűlésén Veszprémben tartott természettudományi előadások

ismertetése. T. K., 44, 1912: 792–795. — 56. Helgoland és biológiai viszonyai. T., 2, 1912: 390–419. — 57. Az állatfajok száma. Á. K., 11, 1912: 144–146. — 58. Aristoteles tengerbiológiai ismeretei. T. K., 44, 1912: 793. — 59. A Balaton biológiájának vázlata. T. K., 44, 1912: 793–794. — 60. Aristoteles tengerbiológiai ismeretei. M. o. tv., 35. vánd. gyűl. tört. vá. és mink., 1913: 169. — 61. A Balaton biológiájának vázlata. u. o., 1913: 172–173. — 62. Aristoteles és a biológiai tengerkutatás kifejlődése a Földközi tenger mentén. T., 3, 1913: 426–443. — 63. Über Bau und Lebensweise von Vampyrellidium vagans. A. P., 29, 1913: 387–398. — 64. Über Organisationsverhältnisse von Nyctotherus piscicola. A. P., 29, 1913: 364–386. — 65. Über ein Süßwasser-Gymnodinium. A. P., 29, 1913: 399–405. — 66. Cytologische Beobachtungen an Polytona uvella. Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellsch., 23, 1913: 249–252. — 67. Die Süßwasser Peridinen. IX. Congres Internat. de Zoologie Monaco., 1914: 356. — 68. Die Flusskrebse Ungarns. M. nw. B. U., 30, 1914: 67–127. — 69. A Polytona uvella cytológiai viszonyairól és mitotikus osztódásáról. M. Tt. É., 33, 1915: 611–652. — 70. Különleges légzési módok. Nemzeti Nőnevelés, 37, 1916: 1–18. — 71. Világító tengeri szervezetek. T., 6, 1916: 3–11. — 72. A tengerre vonatkozó biológiai ismeretek tanítása. T., 6, 1916: 335–341. — 73. A véglények színéről. Über die Färbung der Protisten. Á. K., 13, 1916: 62–95, 198–200. — 74. Jollos, V.: Die Fortpflanzung der Infusorien und die potentielle Unsterblichkeit der Einzelligen. (Biol. Centralblatt 36, 1916) Á. K., 16, 1917: 124–127. — 75. Doflein, Fr.: Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. (VII. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ontog. der Tiere 39, 1916.) Á. K., 16, 1917: 127–128. — 76. Doflein, Fr.: Zuckerflagellaten Untersuchungen über Stoffwechsel den farblosen Mastigoforen. (Biol. Centralbl. 36, 1916.) Á. K., 16, 1917: 128–129. — 77. A Ceratium hirundinella mitotikus osztódásáról. M. Tt. É., 36, 1918: 266–278. — 78. Über die mitotische Teilung von Polytona uvella. A. P., 38, 1918: 324–354. — 79. „Ásványi élesztő”, „Légheli fehérje” és „N-kenyér”. Nemz. Nőnev., 39, 1918: 207–212. — 80. Pascher, A.: Flagellaten und Rhizopoden und ihren genetischen Beziehungen. Á. K., 17, 1918: 153–156. — 81. Schaxel, I.: Über den Mechanismus der Vererbung. Á. K., 17, 1918: 86–89. — 82. A véglények magyszerkezetéről és chromatin reductiojáról. Über Kernstruktur und Chromatinreduction der Protisten. Á. K., 17, 1918: 22–32., 97–118. — 83. Évszakok az Adrián. T., 10, 1920: 62–65. — 84. Über mitotische Teilung von Ceratium hirundinella. A. P., 43, 1921: 415–430. — 85. Over den groei der Peridineen. Handel. XVIII. Neederlandsch. Nat. en Geneesk. Congr. Utrecht, 1921: 1. — 86. On chain formation Ceratium hirundinella. Biol. Hung., 1, 1924: 1–4. — 87. On the Catenation of the Peridineae. Biol. Hung., 1, 1925: 5–9. — 88. Über Cysten und Encystierung der Süßwasser Ceratien. A. P., 51, 1925: 133–183. — 89. Über Nahrungszerkleinerung im Plasma einer Amoeba (Amoeba verspertilio Penard). Zool. Anz., 63, 1925: 332–336. — 90. Daday Jenő emlékezete; Emlékbeszédek a Magy. Tud. Akad. elhunyt tagjai felett, 20, 1925: 1–30. — 91. Beiträge zur Kenntnis der Peridineen I. Zur Morphologie und Biologie von Peridineum Borgei Lemm. A. P., 56, 397–516. — 92. Beiträge zur Kenntnis der Peridineen II. resp. VII. Studien an Süßwasser Ceratien (Morphologie, Variation, Biologie). A. P., 58, 1927: 344–440. — 93. A Balaton Peridineáiról. Über Peridineen des Balaton-Sees. Arch. Balat., 1, 1927: 275–342. — 94. Über Structur und Funktion der Membranulae der Tintinniden, speziell von Petalotricha ampulla X-Congr. Intern. Zool. Budapest, 1927: 887–895. — 95. Über den Bau und der Tätigkeit der Geißeln der Peridineen. A. P., 67, 1928: 1–21. — 96. Over rangschikking en beteeknis van de fibrillen der Ciliaten. Need. Tydschr. Hyg. Microb. en Ser., 1928: 314–324. — 97. Protozoa in Leerboek van der bijzondere dierkunde Onder redact. van Ihle en Nierstrasz Utrecht A. Osthoek 1928: 6–53. — 98. Mesosoa in leerboek der bijzondere dierkunde Onder redact. van Ihle en Nierstrasz Utrecht A. Osthoek. 1928: 54–55. — 99. Cytologie en bevruchting Leerboek der algemeene dierkunde. Onder redact. Ihle en Nierstrasz Utrecht. A. Oosthoek, 1929: 36–74. 100. A véglények tudománya a XX. század első felében. T. K., 61, 1929: 369–376. — 101. A hazai biológiai intézmények és a tengerkutatás. T., 19, 1929: 73–75. — 102. Über schnelles Wachstum und rasche Entwicklung eines Phycomyceten Oovorus copepodorum (n. gen., n. sp.). A. P., 69, 1930: 175–194. — 103. Phaenologische Aufzeichnungen und einige morphologische Beobachtungen an Chrysomonaden Folia Cryptogamica, 1, 1930: 650–742. — 104. Über gehemmte Lebens- und Absterbeerscheinungen einiger Dinoflagellaten. Magy. Biol. Kut. Int. Munk. (M. B. K. I. M.), 3, 1930: 206–243. — 105. Miért pusztulnak ki véglény tenyészetek? A Szent István Akadémia Mennyiségt. term. tud. oszt. felolvasásai, 2, (9) 1930: 1–3. Különlenyom. — 106. A németalföldi felvételező hajó munkája a Kelet-Indiai Sziget-tengerben 1925–1930. évben. T., 20, 1930: 70. — 107. A Snellius expedíció. T., 20, 1930: 70. — 108. Amerikai tervek a Csendes-Óceán oceanográfiái felvételezésére nézve. T., 20, 1930: 71. — 109. A holland Snellius-expedíció. T., 20, 1930: 170–171. — 110. A páduai nemzetközi zoológiai kongresszus. T., 20, 1930: 241–242. — 111. Nagy Emil és a biológia. Budapesti Hírlap, 1930. júl. 5. — 112. Analyse des Wachstums und der Teilung einer Population sowie eines Individuums des Protisten Ceratium hirundinella unter natürlichen Verhältnissen. A. A.,

74, 1931: 311—359. — 113. Das Wachstum eines Protisten und einer Protistenpopulation. Verhand. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Utrecht 1931: 231—232. — 114. A Ceratium hirundinella növekedése. M. Tt. É., 48, 1931: 335—339. — 115. Bemerkungen über das Protistenplankton der Umgebung. Budapest Internat. Verein. theor. u. angewandte Limnologie, 5, 1931: 462—487. — 116. Cytológiai megfigyelések két, a Balatonban is élő Dinoflagellátán. Cytologische Beobachtungen an zwei im Balaton vorkommenden Dinoflagellaten. M. B. K. I. M., 4, 1931: 5—13. — 117. Entz Géza — Soós Lajos: Élet a tengerben. Term. tud. Könyvk. Váll., Bp. 1931. 1—480. — 118. A pingvinekről. T., 21, 1931: 1—11. — 119. A Balatonban élő békateknő-kagylókról (Unionidae). Über Najaden des Balaton-Sees. M. B. K. I. M., 5, 1932: 11—14. — 120. Bemerkungen über Nahrungszerkleinerung im Plasma einiger Protozoen. XI. Congr. Intern. Zool. Padova, 2, 1932: 967—977. — 121. Élősködő törpe hímek csontshalakon. T. K., 64, (181. pf.) 1932: 1—6. — 122. Megemlékezés I. Albert monakói fejedelemről. A MTA elhunyt, tag. felelt tartott emlékbesz., 21, (11) 1932: 1—18. — 123. Über Veränderung von Volum und Oberfläche bei Wachstum und Eincystierung eines Pritisten (Ceratium hirundinella) A. P. 79, 1933: 380—390. — 124. Az Anodonta cygnea (Unionidae) nagysági variálása, valószínű életkora, a nemek egymáshoz és a teknő átmérőjéhez való viszonya. Grössenvariation von Anodonta cygnea wahrscheinlicher Lebensdauer, das Verhältniss der Geschlechter zueinander und zur transversalen Schalendurchmesser. M. B. K. I. M., 6, 1933: 54—68. — 125. Az ostor és protoplasma növekedéséről. Über das Wachstum der Geissel und des Protoplasmas, Matem. term. tud. Közlem., 37, (3) 1934: 1—64. — 126. A Petalotricha ampula nevű Oligotricha Ciliata magvának kérdése. Über das Problem der Kerne und kernähnlichen Einschlüsse von Petalotricha ampula. M. Tt. É., 52, 1934: 405—408. — 127. Neue Erkenntnisse über den Bau der Zelle. Mai felfogásunk a sejt felépítéséről. M. Tt. É., 52, 1934: 409—422. — 128. Ifj. E. G. — Sebestyén O.: Über ein Gymnodinium mit „drei“ Geisseln. Egy „három“ ostoros Gynodinium. M. B. K. I. M., 7, 1934: 19—36. — 129. Elnöki beköszöntő (a Magyar Adria Egyesületben). T., 24, 1934: 1—2. — 130. A magyar tengerkutatás. T., 24, 1934: 40—44. — 131. A biológia fogalma, élettartam és növekedés. A Kis Akadémia könyvtára, 10, 1934: 1—48. — 132. A Magyar Biológiai Kutató Intézet Munkálatairól. M. Tt. L., 5, 1934: 582—599. — 133. Über das Problem der Kerne und kernähnlichen Einschlüsse bei Petalotricha ampula. Fol. Biol. Gen., 11, 1935: 15—26. — 134. A Balaton faunájáról, florájáról. Vadászat, 1935: 000. — 135. A tenger biológiai kutatásának újabb irányai. Elnöki megnyitó. (Magy. Adria Egy.) T., 25, 1935: 57—60. — 136. Életképek Texel szigetéről. T., 25, 1935: 79—84. — 137. Vesztélyeztet-e a vándorkagyló a fürdőéletet a Balatonban. Balatoni Kurir, 3, 1935: 46. — 138. A Magy. Tud. Akad.-i Nagyjutalom és Marczibányi mellékjutalom odaítélése tárgyában kiküldött bizottság jelentése (mint bizottsági tag, társszerkesztő). Akad. Ért., 43, 1935: 164—188. — 139. Elnöki megnyitó a Kir. Magy. Term. tud. Társ. Állattani szako.-ban. Á. K., 32, 1935: 99—100. — 140. 923 m mélységben a tenger színe alatt. Elnöki megnyitó (Magy. Adria Egy.) T., 25, 1935: 105—110. — 141. Ifj. E. G. — Sebestyén, O.: Morphológiai, biológiai physicochemiai tanulmányok a Peridineum aciculiferum Lemm-on különös tekintettel a gymnodiniumára. Morphologische, biologische und physicochemische Untersuchungen an Peridinium aciculiferum Lemm., mit Besonderer Berücksichtigung der Gymnodinium-form. M. B. K. I. M., 8, 1936: 15—73. — 142. Über das Auftreten und Verbreitung der Wandermuschel (Dreissensia polymorpha Pall.) in Balaton. Mém. Mus. Roy. D'Hist. Natur. Belgique, 20, (Nél. P. Plesenceer) 3, 1936: 283—293. — 143. A Balatonban elszaporodott vándorkagylóról. Sporthorgász I, 1936: 5—7. — 144. A tenger sekély részének véglény faunájáról. T., 26, 1936: 56—58. — 145. A Balaton tápanyagforgalmáról. Sporthorgász, 1, 1936: 000. — 146. Das Tierleben des Balaton-Sees. Compt. Rend. XII. Congr. Intern. Zool. Lisbonne, 1935. 1, 1935/36: 263—308. — 147. Fibrillen in „Favella Ehrenbergii“ Jörgenson „Ciliata, Oligotricha“. Compt. Rend. XII. Congr. Intern. Zool. Lisbonne, 1935. 2, (1936) 37: 1146—1148. — 148. Ifj. E. G. — Kottász J. — Sebestyén O.: Quantitativ tanulmányok a Balaton biosztesztionján. Quantitative Untersuchungen am Bioseston des Balatons. M. B. K. I. M., 9, 1937: 1—152. — 149. Beebe, W.: Félmér földnyire a tenger színe alatt. Angolból fordította Sebestyén O. és Wolsky S. A fordítást átnézte Entz Géza. Term. tud. Társ. Könyvt., Bp. 1937. 106. — 150. A táplálék forgalma a Balatonban. Vadászat—Halászat 5, (2—3) 1937: 000. — 151. Tengeri állatok szárazon, és szárazföldi állatok tengerben. T., 27, 1937: 121—125. — 152. A protoplazma néhány tulajdonságáról. Über einige Eigenschaften des Protoplasmas. M. Tt. É., 57, 1938: 320—338. — 153. Über einige Eigenschaften des Protoplasmas. Arch. Néeland Zool., 3, Suppl. 1938: 35—47. — 154. Az utóbbi évek Balaton kutatásairól. M. Tt. É., 57, 1938: 751—758. — 155. Néhány szó a halak érzéki felfogásáról és érzékszerveiről. Sporthorg., 3, 1938: 115—119. — 156. A Tihanyi Biológiai Kutató Intézet Működése. T. K., 70, 1938: 433—436. — 157. Ki a biológus? Napkelet, 16, 1938: 311—313. — 158. E. G. — Sebestyén O.: Biometriai variációs tanulmányok a balatoni Ceratium hirundinellán. Biometrische Variations Untersuchungen an Ceratium hirundinella aus dem Balaton. M. Tt. É., 58, 1938: 220—241. — 159. U. ez. (Kivonat) M. B. K. I. M., 10,

1938: 205—208. — 160. Néhány adat a tarka géb (*Gobius marmoratus* Pall) biológiájának ismeretéhez. Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis von *Gobius marmoratus* Pall. M. B. K. I. M., 11, 1939: 38—49. — 161. Magyar utazó Komodó szigetén, az óriás gyík hazájában. T. K., 71, 1939: 141—153. — 162. Lussingradban 25 év múlva. T., 29, 1939: 1—4. — 163. A Balaton biológiai viszonyairól. (A Balaton-Társaságban 1939. IV. 26-án tartott előadás kivonata.) T., 29, 1939: 38—42. — 164. Magyar Antropológia. (Bartucz Lajos könyvének ismertetése) Magyar Szemle, (M. Sz.), 36, 1939: 150—164. — 165. A Balaton élete. Das Leben des Balaton-Sees. M. B. K. I. M., 12, 1940: 1—168. — 166. Tihany és a természetvédelem. M. Sz., 30, 1940: 281—285. — 167. Az ember és az állatvilág. T. 30, 1940: 1—4. (Különlenyom.) — 168. A Balatonnak és környékének puhatestű faunájáról. Die Moluskenfauna des Balaton-Sees und seine Umgebung. M. B. K. I. M., 13, 1941: 34—56. — 169. Tájékoztató Budapest és környéke hidrobiológiai viszonyairól. Über die hydrobiologischen Verhältnisse von Budapest und Umgebung. Hidrol. Közl. „Budapest” kötete, 2, 1941: 203—207. — 170. E. G. és munkatársai: A Budapestre vonatkozó hidrobiológiai irodalom címjegyzéke. Hidrol. Közl., „Budapest” k. 2, 1941: 1—14. (különlenyom.) — 171. In memoriam Aladár Scherffel. Lebenslauf von Prof. Aladár Scherffel. M. B. K. I. M., 13, 1941: 1—7., 7—10. — 172. Gyászbeszéd Scherffel Aladár ravatalánál. Trauerrede am Sarge von A. Scherffel. M. B. K. I. M., 13, 1941: 11—12. — 173. Scherffel Aladár irodalmi munkásságának jegyzéke. Verzeichnis der Veröffentlichungen von A. Scherffel. A Scherffel Aladártól leirt új fajok jegyzéke. Verzeichnis der von A. Scherffel beschreibenden neuen Arten. A Scherffel Aladártól felállított új nemek. Die von A. Scherffel aufgestellte neue Gattungen. A Scherffel Aladáról elnevezett fajok és nemzetség. Die nach A. Scherffel benannte Arten bzw. Gattungen. M. B. K. I. M., 13, 1941: 20—24. — 174. A Szily Kálmán érem és emlékjutalom odaítélése tárgyában kiküldött bizottság jelentése. (Mint a bizottság előadója.) 1941: 2 oldal — 175. A sejt szerkezete és élete in E. G. és Szabó Zoltán: A növény és élete. I. (A Természet Világa c. sorozatos mű), 1941: 1—65. — 176. E. G. — Sebestyén O. — Szabó Mihály: Studien über die Driften des Balatones. Turzás tanulmányok a Balatonon. M. B. K. I. M., 14, 1942: 10—82. — 177. E. G. — Sebestyén O.: A Balaton élete. Term. tud. Társ. Könyv. kiad. Váll., 142, 1942: I—VIII., 1—366. — 178. Néhány adat a Tintinnopsis campanula Ehrnb. ismeretéhez. Einige Beiträge zur Kenntnis von Tintinnopsis campanula Rhrnb. M. B. K. I. M., 15, 1943: 425—430. — 179. Die biologische Bedeutung der Driften des Balaton-Sees. Arch. Hydrobiol., 40, 1944: 753—755. (Thienemann Festschrift) — 180. Általános állattan. (kézirat gyanánt) litogr. 1, kiad., 1934—1938., 2. kiad. 1938—1946. 1—1296. — 181. E. G. — Sebestyén O.: Das Leben des Balaton-Sees. M. B. K. I. M., 16, 1946: 181—411.

IFJ. ENTZ GÉZÁRÓL SZÓLÓ IRODALOM

1. ALLODIATORISZ I.: Ifj. Entz Géza. Term. Világa, 106, 1975: 352—353. — 2. DUDICH E.: ifj. E. G. in a szakosztály tisztikarának életrajzi adatai. Állatt. Közl., 39, 1941: 31. — 3. DUDICH E.: Elnöki megnyitó az Állatt. Szako. 429. 1943. III. 5-i ülésén. Állatt. Közl., 40, 1943: 117—118. — 4. DUDICH E.: Jelentés a Weiss Fülöp-alapítvány 1942. évi kamatainak odaítéléséről. 1942: 1—6. — 5. GOMBOCZ E.: A kir. Magy. Term. tud. Társ. tört. 1841—1941. 1941. műben: 243, 244, 266, 353, 368. 6. JORDAN, H. J.: In memoriam Prof. Géza Entz VAK-BLAd voor Biologen, 4, 1943: 37. — 7. LUKÁCS D.: A 100 éves napolyi Zoológiai Állomás (Acquario) és a magyar kutatók. Állatt. Közl., 69, 1974: Ifj. E. G. 54—55. — 8. LUKÁCS D.: 100 éve született ifj. Entz Géza. Búvár, 30, 1975: 226. — 9. LUKÁCS D.: Emlékezés ifj. Entz Gézára születésének 100 éves évfordulója alkalmából. Hidrol. Tájé., 1976. nyomtatás alatt — 10. LUKÁCS D.: Ifj. E. G. in Farnkl—Lukács: Az Entz család története. Nyomtatás alatt. — 11. Ifj. E. G. in MTA Almanachja, 1941: 67 — 12. SEBESTYÉN O.: Ifj. Entz Géza. Hidro. Tájé. — 13. WOLSKY, A.: Géza Entz und das Biologische Forschungsinstitut. Magy. Biol. Kut. Int. Munk., 16, 1946: V—XXI.

ZUR 100JÄHRIGEN JAHRESWENDE DES GEBURTSTAGES VON G. ENTZ JUN.

Von

D. LUKÁCS

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war G. ENTZ jun. eine der leitenden Persönlichkeiten der protistologischen Forschungen, der sich zugleich auch für die Probleme der allgemeinen Biologie, Planktonologie, Zytologie und Hydrobiologie interessierte.

Er wurde in Kolozsvár (Klausenburg, Cluj) als Sohn des weltberühmten Zoologen G. ENTZ sen. am 30. Mai 1875 geboren. Absolvierte seine Studien mit Auszeichnung, erhielt 1899

das Diplom eines Mittelschullehrers und 1902 das Doktordiplom. Im Institut von J. DADAY war er Assistent bzw. Oberassistent (1905—1913). 1901 führte er — vom Naturwissenschaftlichen Verein beauftragt — im Balaton planktontologische Forschungen durch. 1902/3 und 1903/4 forschte er in Neapel (Stazione zoologica, Acquario). Hier schloß er Freundschaft für Leben mit ANTON und REINHARD DOHRN, MARC DE SELYS LONGCHAMPS und besonders mit HUGO NIERSTRAß.

1907 habilitierte er an der Budapester Universität in Protistologie, später 1913 an der Technischen Universität im Themenkreis: „Hydrobiologie und Fischfang“. 1908 nahm er an meeresbiologischen Kurs zu Bergen teil und wurde mit dem Bugát- sowie 1909 mit dem Luká Preis ausgezeichnet. 1910 wurde er korrespondierendes Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Vom Jahre 1913 ist er Professor des Lehrerseminars für Bürgerschullehrerinnen „Erzsébet-nőiskola“. Nach seinen Studienreisen in München, Wien, Berlin ging er 1920 auf die Einladung von Nierstraß nach Utrecht als Mitarbeiter der Universität, wo er später Konservator, schließlich ausserordentlicher Professor wurde. 1922 erhielt er von neuem den Margó-Preis (zuerst 1910). 1929 wurde er zum Direktor des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes ernannt. Dann kehrte er endgültig nach Ungarn zurück und von da an verband sich sein Leben mit dem des Institutes zu Tihany. Von 1930 ist er Direktor der Zoologischen Sammlung des Nationalmuseums, von 1932 ordentliches Mitglied der UAW, 1934 Professor am Lehrstuhl der allgemeinen Zoologie an der Budapester Universität.

Seine Sprachkenntnisse und seine Kundigkeit in der Zytologie, Histologie, Systematik und Ökologie, ferner seine vieljährige wissenschaftliche Forschungsarbeit und organisatorischen Fähigkeiten, seine Opferbereitschaft für die Gemeinschaft haben ihn zur Leitung des Biologischen Institutes zu Tihany prädestiniert.

Als sein Hauptziel betrachtete er die Erforschung des Lebens der Lebewesen, also die Biophysiographie. Seine vielseitige Arbeit kann in folgende Hauptgruppen geteilt werden: 1. Protistologische und zytologische Forschungen. Von diesen heben sich seine Studien über die Peridinea (5, 6, 8, 23), Tintinnoideae (9, 11, 29, 34, 35, 39), *Nyctotherus piscicola* (31, 33, 64), *Polytoma uella* (65, 69, 78), *Amoeba hydroxena* (43, 44, 51), die Farbe der Protozoa, ihre Kernstruktur und Chromatinreduktion (Margó-Preis, 82), das Wachstum der Flagelle und des Plasmas (125, Antrittsvorlesung in der UAW), die Populationen und Individuen von *Ceratium hirundinella* (77, 81, 84, 112—114, 123) hervor. 2. Von seinen Arbeiten aus dem Bereich der Untersuchungen der Crustacea und anderer Taxa hat sein Aufsatz über die Decapoden des Karpatenbeckens (36) ihm den Margó-Preis eingebracht. 3. Con seinen wachstumsbiologischen Forschungen sind seine am *Ceratium*, auf dem Gebiete des Wachstums der Flagelle und des Plasmas an der Art *Anodonta cygnea* (14) durchgeführten Untersuchungen die bedeutendsten. 4. In seinen planktontologischen und hydrobiologischen Forschungen stellte er in seine Arbeit zur Erkennung der lebenden Welt des Balaton auch einen Teil seiner Mitarbeiter und der Gastforscher ein. Mehrere seiner Aufsätze befaßten sich mit der lebenden Welt des Sees, sodann bildete die quantitative Untersuchung des Bioeston (149) die Vorbereitung seines großen Werkes: „Das Leben des Balaton“ (164, 176, 180), das seine mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmende Forschungen synthetisiert und in hydrobiologischem Sinne aufbaut.

G. ENTZ jun. war Vizepräsident, später Präsident der Fachsektion für Zoologie, zugleich auch Präsident des Ungarischen Adria-Vereins. Er gab die in Serien erschienenen Arbeiten des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes aus, schrieb 440 Referate, Abhandlungen, hielt populärwissenschaftliche Vorträge ab. Seit 1898 erschienen aus seiner Feder 181 Aufsätze und Bücher.

Für seine Persönlichkeit waren Bescheidenheit, Bereitschaft und Schätzung der Arbeit anderer charakteristisch. Er starb nach langer und schwerer Krankheit in Budapest am 21. Februar 1943. G. ENTZ jun. war zweifellos eine hervorragende Persönlichkeit des wissenschaftlichen Forschungs- und des höheren Unterrichtswesens, der mit seinem schöpferischen Geist der ganzen ungarischen Gesellschaft diente.

ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATOK A HÁZIKACSA CEROMÁJÁN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A GRANDRY-FÉLE TESTEKRE*

Írta:

ÁBRAHÁM AMBRUS

(József Attila Tudományegyetem Állattani Tanszéke, Szeged)

Vizsgálatainkat a házikacsa (*Anas boschas domestica*) felső csőr-kávéját beborító bőr-darabon, a viaszhártán (ceroma) végeztük. A vizsgálatok célja az volt, hogy fényt derítsünk az ultrastruktúrájára ennek a sokaktól, sokszor megvizsgált tollmentes sárgás bőr-darabnak, amelyben egészen közel az epidermishez a Herbst- és Grandry-féle testeknek óriási tömege helyezkedik el.

A Grandry- és Herbst-féle testekben való különleges gazdagság hozta magával, hogy a ceromát igen sokan és sokszor vizsgálták azok, akik, az idegrendszer szerkezete és működése iránt érdeklődtek. Ennek dacára, a vizsgálati módszerek és eszközök elégtelen volta miatt, mindkét végtest szerkezetét illetően a mai napig is sok a homályos pont és az egymással szemben álló felfogás. Ezért gondoltunk arra, hogy a fénymikroszkópos vizsgálatokat, amelyeket a házikacsán és a tőkésrécén (*Anas platyrhynchos*) végeztünk, elektronmikroszkópos vizsgálatokkal egészítjük ki. A két végtest szerkezetének megismerése mellett egy másik szempont is vezérelt, nevezetesen az érző idegrost szerkezetének és az érzékszettel való kapcsolatának (synapsis) kiderítése, mivel erre vonatkozólag semmiféle biztos adat nem áll rendelkezésünkre a világirodalomban. Ezeknek a kérdéseknek a tisztázására a házikacsa ceromája igen alkalmas anyagnak kínálkozott. Jó lehetőség nyílt itt annak a kiderítésére, hogy az érző idegrostnak a ége, illetőleg végrendszere milyen formában és milyen módon kapcsolódik hozzá az érzékszettel. A ceroma megfelelőnek látszott annak az eldöntésére is, hogy az idegrostvégekben annak-e synaptikus vesiculumok, vannak-e mitochondriumok, s ha vannak, milyen formában, ilyen mennyiségben, van-e membrán-megvastagodás, és általában arra, hogy az idegrostsgdarabja miképpen határolódik el az érzékszettek teste felé?

Megválaszolásra váró kérdés volt az is, hogy vannak-e intraepitheliális idegrostok, s ha annak, milyen a szerkezetük, hogy viszonylanak a hámsejtekhez, vannak-e intercelluláris végződések — ha igen, hol vannak —, és mi a sorsuk a hámsejtek megszarusodásával, illetőleg elzáródásával kapcsolatban. Kérdés volt továbbá az is, hogy a coriumban vannak-e szabad idegvégződések, s ha igen, hol vannak, milyen a szerkezetük és a kötőszövet egyes alkotó elemeivel milyen kapcsolatban vannak?

Anyag, módszerek

Fénymikroszkópos vizsgálatainkat BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM szerint impregnált metszeteken végeztük. Az eljárás az idegelemek impregnálására kiválóan alkalmasnak bizonyult. Elektronmikroszkópos vizsgálatok céljára a ceroma apró darabjait glutaraldehyddel való előfixálás után 0,5%-os osmiumsavval fixáltuk. Ezután a szokásos módon víztelenítettük és aralditba ágyaztuk. A metszeteket L. K. B. ultramikrotommal készítettük, és Jeol B. 100. elektronmikroszkóppal vizsgáltuk. A vizsgálatokat a Magyar Tudományos Akadémia szegedi Biológiai Központja biofizikai intézetének elektronmikroszkópos laboratóriumában végeztük. Munkálataink során hathatós segítséget nyújtottak Dr. JOÓ FERENC, a laboratórium vezetője és Dr. TÓTH IDA gyakornok. Mindkettőjüknek ezúton is hálás köszönetet mondunk.

*Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. november 14-én tartott 663. ülésén.

Epidermis

A ceroma, mint minden gerinces állat köztakarója, két részből áll. A külső rész az epidermis; a hozzá közvetlenül kapcsolódó belső rész a corium. Az epidermis többretegű laphám, melynek belső rétege a coriumra támaszkodó mély réteg (*stratum profundum*), külső rétege a megszarusodó szaruréteg (*stratum corneum*). A mély réteg számos sejtsorból áll, amelyek közül a felső a szemecskés réteg (*stratum granulosum*). Erre következik a tüskés réteg (*stratum spinosum*), majd az alapréteg (*stratum basale*). A szemecskés réteg sejtjei tele vannak kerekded granulummokkal. A sejtek között szembetűnnek a sejt-közötti járatok. A sejteket különböző vastagságú és formájú nyúlványok kapcsolják egybe. A tüskés réteg sejtjei a legkülönbözőbb protoplazma nyúlványokkal és hosszabb-rövidebb desmosomákkal kapcsolódnak egymáshoz. A mag hosszúkas, körös-körül lebonyolított (1. ábra). Az alapréteg sejtjei részben hosszúkasak, részben poliedrikusak. A sejtek között szélesek az intercelluláris járatok és kifejezettek a desmozómák. A cytoplazmában jól szembetűnnek az endoplazmatikus reticulum széles cysztornái, a Golgi-komplexumok csatornái és vesiculumai. Ezek mellett csoportosan vagy szétszórva állapotban tömegesen jelennek meg a különböző vesiculumok, az endoplazmatikus reticulum cysztornái mellett sorba rendeződnek a ribosómák, de a szabad csoportok sem ritkák. A szarurétegben (*stratum corneum*) lapos, megszarusodott sejtekből álló sejtrétegek rendeződnek egymás fölé. A túlnyomó részben szarufonalakból álló sejtekben ritka a sejtmag. A sejtek között jól szembetűnnek a szokásosnál vastagabb desmosómák (2. ábra). A szaruréteg, de az alsóbb rétegek is sok zsírt tartalmaznak. A zsír a kezelés közben kioldódik, a helyén sorjában rendeződve, máshol szétszórtan rendezetlenül láthatók a kerekded vagy elliptikus üregek, amelyek intravitám zsírral vannak tele. A sárgás zsírtömeg az, amelytől ez a bőrdarab a viaszhártya (*ceroma*) nevet kapta.

Corium

A corium két rétegből áll. Az egyik az epidermishez kapcsolódó laza réteg (*stratum laxum corii*), a másik a tömött réteg (*stratum compactum corii*). A laza réteg aránylagosan vékony, hullámosan futó kollagén fibrillákból tevődik össze. Sok benne a kötőszöveti sejt. A sejtek hosszúkasak, mind a két végükön hosszú nyúlványokba mennek át. A mag négyszögű, a chromatin tömör csomókból áll. A rétegnek különleges jellegzetessége nincs (3. ábra). A tömött réteg vastagabb, túlnyomó részben kollagén rostokból áll, sok benne a kötőszöveti sejt, még több a Schwann-féle sejt és az idegrost. A kötőszöveti sejtek terjedelmesek és nyúlványosak. Cytoplazmájukban sok a Golgi-komplex; az endoplazmatikus reticulum cysztornái szélesek. A magvak alakja felette változatos. Esetenként karéjosak, máskor poliedrikusak, de a négyszögletes formák sem ritkák. A chromatin sűrű, tömegével közvetlenül a maghártya alatt helyezkedik el. A maghártya kettőzet ritkán tűnik elő (4. ábra).

Hízósejtek

Elég gyakran és különleges élességben jelennek meg a hízósejtek. Nem nagy, hosszúkas, olykor karéjos sejtek. Magvak kerekded, a chromatinjuk csomócskázott, a maghártya-kettőzet jól látszik. A két hártya közötti tér

tekintélyes, helyenként kiöblösödik. A cytoplazma tele van kerek, feketére színeződő granulumokkal, amelyeknek nagy részén kisebb-nagyobb helyenként igen nagy összefüggő üres homogén területek vannak. A granulumok között vannak olyanok, amelyek apró kerekded, egyenletes és egyenlő nagyságú granulumokkal vannak tele. Gyakoriak az olyan granulum-formák, amelyekből a granulumok kiürülöben vannak és olyanok is, amelyekből a halvány granulumokká változó tartalom teljesen kiürült. Ezeket az üres sejteket honycomb (lépes méz) névvel szokták megjelölni (5. ábra).

A hízósejteknek, amelyekkel ma világsszerte nagyon sokan foglalkoznak, a legfőbb jellegzetessége, hogy metachromatikus granulumaikat ingerhatásokra a gazdaszövetbe, a kötőszövetbe ürítik ki (HIGGINBOTHOM, 1966). A granulumok egy részét a fibroblastok veszik magukba, a legtöbb azonban hirtelen lyzisen megy keresztül, és aktív hatóanyagát, a histamint leadja. A metachromatikus granulumokban valójában egy energiaigényes specifikus enzimatiskus mechanizmus van jelen (HÖGBERG és UVNÄS, 1957; UVNÄS és THON, 1961). Ennek működése lehetővé teszi olyan anyagok transzportját a sejtmembránon keresztül, amelyek a sejtek biogén aminosait fel tudják oldani. A hízósejtek képesek raktározni, feloldani és újra megkötni a biogén aminosavat. (RÉLEY, 1955) A folyamat ciklikus és már az embrionális életben elkezdődik. SELYE (1965) szerint a hízósejteknek ama képessége, hogy metachromatikus granulumaikat kiürítik, a legfeltűnőbb histophiziológiai tulajdonsága, és feltehetően ez az alapja a biológiai aktivitásuknak. Általában feltehető, hogy a folyamat, amely a granulumok kiürítésével és hisztamin kiszabadulással jár, fiziológiai mechanizmus, felelet a szövetek vérrellátási követelményeire.

A hízósejtek granulumait többen genetikai kapcsolatba hozták a pigment-sejtek granulumaival (RHEINDORF, 1905; MEIROWSKY, 1908; JACOBI-1912). Az elektronmikroszkópok nagyobb lehetőséget adtak arra, hogy a kétféle granulum eredete és fejlődése között különbséget lehessen tenni. Ennek dacára ma is vannak, akik a közös eredet mellett foglalnak állást (OKUM), és a közös eredet elvét, a „the existence of common stem-cell” vallják. Ennél jóval valószínűbb és elektronmikroszkópi vizsgálatokkal alátámasztott az az álláspont, amelynek értelmében a két sejtféleség fejlődése és így a granulumoké is külön utakon haladt. Hogy ez így van, azt egyebekben kívül az is igazolja, hogy a házikaesa ceromájában egyetlen pigmentsejtet sem találtunk.

Hízósejteket találtak a bélesatorna különböző szövettani rétegeiben, a légzőtraktusban, a savós hárttyákban és a nyirokesomókban (LEAHN, 1972). Nagy a hízósejtek száma a coriumban, főleg a vérerek környékén, sokszor ezeknek a közvetlen közelségében. Többen (ADAMS-RAY, 1959; ORFANOS, 1965; SZEKERES, 1974) úgy találták, hogy a hízósejtek, alkalmasint az ezekből kiürülő granulumok szoros kapcsolatban vannak az idegrostokkal.

Iderendszer

A laza és tömött corium határán, illetőleg a tömör coriumban az idegelemeknek különlegesen nagy tömegével találkozunk. A kép, amelyet ilyen vonatkozásban látunk, szinte megdöbbentő. Az emlősök külső nemiszerveinek gazdag receptor-rendszerét leszámítva, nem igen ismerünk olyan területet, ahol az idegelemeknek olyan óriási sokaságát lehetne látni, mint a ceromá-

ban. Mindjárt az epidermis alatt szinte egyvonalba rendeződve tömegesen sorakoznak fel a Grandry-féle testek és ezek között, illetőleg alatt a Herbst-féle testek. Természetesen határozott szabályosságról nem lehet szó, annyit azonban el lehet mondani, hogy a keresztmetszeten minden két Grandry-féle test közé két-három Herbst-féle test esik. Minden Grandry-testhez és minden Herbst-féle testhez egy-egy külön jól kivehető, sikerült impregnálás esetén élesen szembetűnő idegrost vezet. Ezeknek a rostoknak az útja egyik vagy másik, többé-kevésbé vastag idegtörzsbe kitűnően követhető. Ezért nem lehet meglepő, ha azt mondjuk, hogy itt egy valóságos és nagyon érzékeny érzékszerv-complexumról van szó, amely a ceroma jellemzője. Hogy az érzékszerv-komplexum alkotói közül mire szolgálnak a Grandry-féle testek, és mire a Herbst-féle testek, azt megfelelő kísérletek hiányában nem tudjuk megmondani. Az azonban a morfológiai ismeretek alapján is gyanítható, hogy a Herbst-féle testek funkciója általánosabb lehet, mert ezek általában a madarakra jellemzők. Itt pedig a ceromára, a szájjüreg nyálkahártyájára és a nyelvre szorítkoznak. Ennélfogva olyan funkcióra szolgálhatnak, amely ezekre a területekre tartozik: feltehetően tapintószervek. A Grandry-féle testek olyan funkció szolgáltatásban állhatnak, amely kizárólagosan a ceromára szorítkozik, mivel ilyen testek sem a házikaesa más szerveiben, sem más madarakban nem fordulnak elő, vagy ha igen, csak elvétve és rendkívül kis számban.

Tekintve, hogy a ceromában mind a két végtest együtt van, felvetődik a kérdés, mire való a kettő együtt, és mire való olyan nagy tömegben, amilyenben ezt a házikaesának és általában a kaesaféléknek a viaszhártyájában látjuk. Mivel a Grandry-féle test csak a ceroma lakója, az alábbiakban azokat az általános elektronmikroszkópikus képeket fogjuk leírni, amelyeket általában a ceroma idegrendszeréről kaptunk, és ezenkívül azokat, amelyek a Grandry-féle testnek az ultrastruktúráját, főleg az idegrendszerrel való kapcsolódását tárják eléink. A Herbst-féle test szerkezetével egy másik alkalommal szándékozunk foglalkozni.

Ami az általános idegképet illeti, elmondhatók a következők. Különösen sok a Schwann-sejt, amelyeknek legnagyobb része tele van a mezaxonok legkülönbözőbb formáival. Ezek között vannak olyanok, amelyek csak kis mértékben hatolnak be a cytoplazmába, vannak olyanok, amelyek mélyebbre nyúlnak be és vannak csatornarendszerek, amelyek rendkívül gazdagon és bonyolalmasan elágazva különleges fonadékokat alkotnak (7. ábra). Minden csatornának a végszakaszában a félgömb alakú végrészben jól látszik egy-egy axonnak a keresztmetszete, ezen az axolemma, ezen belül a filamentumok, a tubulusok, esetenként a mitochondriumok. Az efféle képek a legkülönbözőbb nagyságban és formában igen sokszor ismétlődnek. Ezek a rendszerek jól mutatják, hogy a tengelyfonalak miképpen ágyazódnak be fokozatosan a Schwann-féle sejtek cytoplazmájába (8. ábra). Ritkán ugyan, de olyan képek is akadnak, amelyeken a mesaxon formálódásnak szinte összes fázisai képviselve vannak. Emellett azt is lehet látni, miképpen indul meg a mesaxon felcsavarodása az axon teste körül, és ezzel a velőhüvelyképződés. A felcsavarodás menete a kép bal felső sarkában a sejtmag felett látható (9. ábra). A velőhüvely kialakulásának további stádiumait világosan szemlélteti a következő ábra, amelyen mind a két idegrostburkoló hártjának fejlődés-menetét pontosan lehet követni. Látható a Schwann-sejtben a már kialakult velőhüvely, a sejt cytoplazmája, magva és magvaeszkája. Látszanak az ezt követő fejlődési formák, amikor eltűnik a mag és megfogytokzik a plazma.

Látszik végezetül a tengelyfonal, körülötte a velőhüvely és a neurilemma, amely a Schwann-féle sejt-testnek a maradéka. Az axoplazma minden idegrostban világos, halványan fonalkázott. A mitochondriumok az axonban polyedrikusak, számuk és helyzetük felette változatos (10. ábra).

A fenti képek világosan mutatják, hogy a mesaxonok az axon tengely körüli forgása következtében hogy alakulnak át velőhüvellyé, és a Schwann-féle sejt maradékából a velőhüvely körül hogy alakul ki a Schwann-féle hártya. Érdekes, hogy amíg magában a Schwann-féle sejtben aránylag kevés a mitochondrium, ritkán ugyan, de olyan Schwann-féle hárttyát is lehet látni, amelyben sok a mitochondrium, és ezek a hárttyának egy bizonyos részén csoportosulnak, de itt olyan sűrűn, hogy szinte egymást érik. Ezzel szemben a hárttyának a másik, nagyobb kiterjedésű részén egyetlen mitochondriumot sem lehet látni.

A Schwann-féle sejtekben a tengelyfonalak mellett tömegesen láthatók a Golgi-féle komplexumok, ezek mellett nagyon sok a változó nagyságú vesiculum, annyira, hogy szinte érintkeznek egymással. Ezenkívül vannak vékony falú ellipszoid testek, amelyek apró testecskéket tartalmaznak (mikrobody). Látszanak az endoplazmatikus reticulum cyszternái is, és mellettük a sorba rendeződő ribozómák.

Grandry-féle test

A Grandry-féle testet 1869-ben fedezte fel GRANDRY a házikaesa esőrének bőrében. Annak dacára, hogy még nem álltak rendelkezésére a hisztológiában használatos finomabb eljárások és eszközök, az ismereti alapokat annyira pontosan rakta le, hogy azok ma is teljes érvényűek.

A Grandry-féle testtel azóta is sokan és sokat foglalkoztak: MERKEL, 1875; KEY és RETZIUS, 1876; KRAUSE, 1882; CARRIERE, 1882; GÉBERG, 1893; SYMONOWICZ, 1897; BOTEZAT, 1906; DOGIEL, 1904, 1917; VAN DE VELDE 1909; NOWICZ, 1910; HERINGA, 1917; BOEKE, 1925, 1934; LAWRENTJEW, 1926; MAX KLEIN, 1932; DYKSTRA, 1933; OÜILLIAM, 1966; GOGHIA, 1969; HALATA, 1971; SAXOD, 1969, 1970, 1973. A Grandry-féle test szerkezete SYMONOWICZ (1897) és BOEKE (1934) leírása alapján röviden a következőképpen körvonalazható. Gömbölyded testecske, nagysága általában 50 mikron körül ingadozik. Kötőszöveti tok veszi körül, amely az érzéksejteket, az idegrostot és ennek kiszélesedő végrészét, a tapintókorongot zárja körül. A kötőszöveti tok egy vagy két rétegű, satellista sejtekből és kollagén rostokból áll. Az érzéksejtek, amelyeknek a száma egy és öt között ingadozik, zsemle alakú laposded testek. Ezek között húzódik az idegrost, és itt helyezkedik el ennek végrésze, az idegvégkorong (6. ábra). Az idegrost, amely Schwann-féle hárttyával és velőhüvellyel körülvéve érkezik a végtesthez, miután átlép a kötőszöveti tokon, mindkét hüvelyét elveszti, és csupasz tengelyfonal alakjában húzódik az idegvégkorongig, amely a tengelyfonalnak kiszélesedő végdarabja. Ha a végtesthez kettőnél több érzéksejt tartozik, akkor a belépő idegrost ágakra oszlik, és pedig mindig eggyel kevesebb ágra, mint ahány érzéksejtet lát el. Amennyire a fénymikroszkópos vizsgálatokhoz használt eljárások és a mikroszkópok lehetővé tették, a fent említett szerzők részletesen leírták azokat az intim kapcsolatotokat, amelyek fennállnak az érzéksejt és az idegrendszer között. Megállapították, hogy az érzéksejtek különlegesen szoros

kapcsolatba kerülnek az idegrendszernek a legfinomabb ágaival, kimondottan ezeknek a végződéseivel. Azonban, ahogy ez a leírásokból kiderül, a végkapcsolatok boncolgatása során sokszor túllőttek a célon, és jól impregnált képekből olyan finomságokra következtettek, amelyek valójában nem léteznek. Hogy ez így van, azt a BOEKE-féle leírás (1934) igazolja legjobban, amely nagyjából a következőképpen hangzik. A tengelyfonalban futó neurofibrillák a tapintókorongba való belépésük után nagy számú, igen finom fibrillára esnek szét, amelyek legyezőszerűen alakulva távolodnak egymástól. A fibrillák útjukban osztoznak, és az így létrejövő ágak egymással anasztomozálódnak. A korongnak a szélé felé a neurofibrillák újra kapcsolatba lépnek egymással, mire kisebb-nagyobb zárt hurkok keletkeznek. A neurofibrilláris korongot az érzéksejt protoplazmájával periterminális háló kapcsolja össze.

Kéttapintósejtes Grandry-féle test

Az érzéksejtek elektronmikroszkóp alatt nézve kerekded, nyúlványos sejtek. A nyúlványok tömörek, szorosan kapcsolódnak a tok kollagén rostjaihoz. Laza szerkezetű protoplazmájukban elég sok a mitochondrium. Ezek kerekdedek, inkább ovoidok, jól reprezentálják a krisztás típust. Helyenként akadnak különleges formák, amelyeknek egyik vége nyakszerűen megnyúlt, másik végén esetenként hiányoznak a kriszták. Olyanok is vannak, amelyeknek az egyik oldala konkáv, a másik konvex; a test egészében kifli alakot mutat. Elég gyakori a Golgi-komplexum, amelynek alkotói helyenként tisztán vesiculumok, máshol különböző hosszúságú tubulusok. Az utóbbiak befűződéseket mutatnak. Az endoplazmatikus reticulum cyszternái keskenyek, néhol feltűnően rövidek. A cyszternák mentén jól látszanak a ribozóma sorok. A cytoplazmában elég nagy számmal jelennek meg a „dense core” vesiculumok, amelyek néhol csoportokat alkotnak, máshol sorba rendeződnek (11. ábra). A két érzéksejt között húzódik az idegrost. Lefutása helyenként hullámos, szakaszonként egyenes, de néhol megtörik. Nagyobb nagytású képeken az idegroston élesen szembetűnik az axolemma és a tapintósejteken kétoldalt a cytolemma. Roppant érdekes és úgy látszik az afferens rostoknak charakteristikuma, hogy a végük felé, vagy az érzéksejtek területén tele vannak mitochondriumokkal. Eddig kapott képeink nem adnak lehetőséget arra, hogy a végtestbe belépő csupasz tengelyfonalat a belépés helyétől a tapintókorong végéig követhessük, azt azonban meg tudtuk állapítani, hogy az axoplazma teljesen ki van töltve mitochondriumokkal. Ezek a hely engedte formában úgy sorakoznak egymás után, mintha valóságos mitochondriumláncról volna szó. A mitochondriumok mellett helyenként közvetlenül az axolemma alatt, de néha máshol is kerekded vesiculumok is vannak, de ezeknek a száma elenyésző a mitochondriumoké mellett.

A tengelyfonal bizonyos lefutás után kiszélesedik. A kiszélesedő szakaszt teljesen megtöltik a mitochondriumok. Innen a tengelyfonal elágazik. Az ágaknak a helyét és menetét csak részben igazolja a kapott kép, de annyi bizonyos, hogy gazdag fa alakú elágazásról van szó, amiből arra lehet következtetni, hogy az idegrostnak a neurofilamentáris végrésze az, amely az érzéksejt membránjától az ingerületet átveszi (12. ábra). Hogy ez az átvétel milyen formában megy végbe, arról még nem tudunk semmit. De van valami, ami érdekes ezen a végrendszeren, nevezetesen az, hogy a tengelyfonal elágazása folytán

keletkező végágacsakákban egyetlen mitochondriumot sem lehet találni. Ellenben az axon kiszélesedő végdarabjában, ott ahol a mitochondriumok megszűnnek, finom párhuzamos csővecskék vannak, a fa alakú végágacsakákban pedig megjelennek a kerek, tiszta (clear) vesiculumok. Észert az axonon, a végtest területére eső lefutásában két egymástól határozottan elütő szakaszt lehet megkülönböztetni. Az egyik tele van mitochondriumokkal, a másik synaptikus vesiculumokkal. Nézetünk szerint az ágak dús rendszeréből álló szakasz, amely „clear” vesiculumokkal van tele, az ingerület átvételére szolgál, a másik a mitochondriumos szakasz ingerület továbbvezetésére való.

Egytapintósejtes Grandry-féle test

A házikaesa ceromájában, ahogy azt SYMONOWICZ (1897) közleményében olvassuk, a Grandry-féle testek legnagyobb része a kétérzéksejtes végtestek közé tartozik. Kevesebb a három, még kevesebb a négy és az öt tapintósejtes végtest. Ritkák az egyérzéksejtes Grandry-féle testek. Ez utóbbiak a végtesteknek ama formái, amelyek egy érzéksejtből, ennek megfelelően egy csupasz tengelyfonalból és egy tapintókorongból állanak. Ezt az egészet kötőszöveti tok veszi körül. Nekünk sikerült olyan egyérzéksejtes Grandry-féle testet találnunk, amelyben a tapintósejt, a tapintókorong és a tok a maga teljességében előttünk áll, egyedül az érzéksejt magva hiányzik.

Az érzéksejt cytoplazmájának szerkezete olyan, mint azoké, amelyekről a két-tapintósejtes végtesteknél megemlékeztünk. A cytolemma rendkívül éles, egyenletes vastagságú, de szerfelett vékony. A cytoplazmában jól láthatók a mitochondriumok, az endoplazmatikus reticulum cyszternái a bizozómákkal, a „dense core” vesiculumok, és ezek mellett még valami hosszú, síma, csőszerű rostok, amelyek terjedelmes nyalábokat alkotnak. Ezek az utóbbiak az egyérzéksejtes Grandry-féle testek érzéksejtjeinek speciális elemei.

Az idegrost, amelynek képünkön csak kisebb szakaszát látjuk, szerkezetiileg olyan, mint az, amelyet a kéttapintósejtes végtesteknél leírtunk. Ezzel szemben a maga teljességében látható a tapintókorong és ennek kapcsolódása a tapintósejtekhez és tokhoz. Rendkívül élesen, a maga egészében látszik az axolemma, amelyet egész lefutásában tágas, helyenként kiöblösödő tér határol el a cytolemma felé. Ezen belül egymást érik a mitochondriumok, csak közvetlenül az axolemma alatt lehet látni egy-egy „clear” vesiculumot. A mitochondriumok hosszúkásak és nagyjából egyformák. Mint különlegességet meg kell említenünk, hogy a tapintókorongnak a lekerekedő végében van egy vékony membránnal határolt hosszúkás test, amely tele van „clear” vesiculumokkal (13. ábra). Hogy ez a magános, szerkezetiileg és funkcionálisan ismeretlen organellum mire szolgálhat, azt nincs módunkban megmondani.

A végkoronghoz, illetőleg ennek az axolemmájához kifelé csatlakozik a tok. Ennek részei a különböző vastagságú kötőszöveti rostok, amelyekben apró kerek üregek láthatók. A rostokhoz társulnak a kötőszöveti sejtek, amelyeknek magvai a cytoplazmához mérten nagyok. A chromatin szabálytalan csomók formájában részben a maghártya alatt, részben a középen helyezkedik el (14. ábra). LAWRENTJEW (1926) úgy találta, hogy a toksejtek protoplazmatikus kapcsolatban állanak az érzéksejtekkel, s a mitochondriumok a toksejtekből átmehetnek az érzéksejtekbe, innen a tapintókorongba és fordítva. Hogy ez nem lehetséges, azt a 13. és 14. ábra tökéletesen bizonyítja.

Ezek az ábrák, főleg a 13-on (több mint százezerszeres nagyítással készült) világosan lehet látni azt, hogy a tapintókorong axolemmája az axoplazmát teljesen körülzárja, tehát semmi lehetőséget nem enged arra, hogy ebből a mitochondriumok átvándoroljanak akár az érzékszervekbe, akár a toksejtekbe, annál inkább, mert a cytolemma szintén megszakítás nélkül halad az axolemma mentén, és mint már mondtunk úgy, hogy a kettő, élesen szembe-tűnő üres területet zár közre. De a fenti képek maradék nélkül igazolják azt is, hogy az afferens synapsisok tulajdonképpen hosszú parallel kontaktusok, tele az egymáshoz szorosan záródó mitochondriumok tömegével és „clear” vesiculumokkal. Ritka a membrán-megvastagodás és nincs cluster. SYMONOWICZ (1897) gondos vizsgálatok alapján készült dolgozatában külön fejezetet szentel a szabad idegvégződéseknak. Szerinte a coriumban külön idegrost-féleségek futnak, amelyek elágazás nélkül húzódnak a hám határáig, itt belépnek a hámra, ebben elágaznak, az ágak esetlegesen visszafordulnak, és a hámsejtek között végfejecskékben szabadon végződnek. Mi intraepitheliális idegrostokat eddig nem találtunk, sem fénymikroszkóppal, sem elektronmikroszkóppal. Ugyanezt kell mondanunk a corialis szabad idegvégződésekről is, amelyekről SYMONOWICZ szintén megemlékezik.

IRODALOM

1. ANDERSEN, A. E. & NAFSTED, P. H. J. (1968): An electron microscopic investigation of the sensory organs in the hard palate region of the hen (*Gallus domesticus*). *Z. Zellforsch.*, 91: 391–401. – 2. BOEKE, J. (1934): Freie Nervenendigungen und Endorgane sensibler Nerven. In: *Handbuch der vergleichenden anatomie der Wirbeltiere*: 855–878. – 3. BOTEZAT, E. (1906): Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. *Z. wiss. Zool.*, 84: 205–236. – 4. BURNS, R. B. & WIGHT, P. A. (1970): The Distribution of Herbst Corpuscles in the Foot of the Domestic Fowl (*Gallus domesticus*). *Res. vet. Sci.* 11: 585–587. – 5. COUPLAND, R. E. (1963): Mast cells and cromaffin cells. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 103: 135–150. – 6. DOGIEL, A. S. (1891): Die Nervenendigungen in Tastkörperchen. *Arch. Anat. Physiol (Anat. Abt.)*: 24–39. – 7. DOGIEL, A. S. (1904): Über die Nervenendigungen in den Grandryschen und Herbstschen Körperchen in Zusammenhange mit der Frage der Neurontheorie. *Anat. Anz.*, 25: 558–569. – 8. GÖZSI, B. & KÁTÓ, L.: Balancing mechanismus in acute inflammation. Monograph, No. 5. Institute of Microbiology and Hygiene of Montreal University. – 9. HALATA, Z. (1971): Ultrastructure of Grandry nerve-endings in the beak of some aquatic birds. *Folia Morphol.*, 19: 225–252. – 10. JACOBI, C. (1912): Über die Entstehung des Hautpigments, besonders die Rolle der Mastzellen bei der Pigmentbildung. Inaug.-Diss. Königsberg. *Folia Haemat.*, 16. – 11. MALINOWSKY, L. (1967): Die Nervenendkörperchen in der Haut von Vögeln und ihre Variabilität. *Z. Mikrosk. Forsch.*, 77: 279–303. – 12. MEIROWSKY, E. (1908): Zur Frage des Ursprungs der Mastzellengranulationen. *Folia Haemat.*, 6: 42–48. – 13. MERKEL, F. (1880): Über die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere. Rostock. – 14. NAFISTED, P. H. & ANDERSEN, A. E. (1970): Ultrastructural investigation of the innervation of the herbst corpuscle. *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.* 103: 109–114. – 15. OKUN, M. R., GROB, P., EDELSTEIN, F. & LEVER, W. F. (1967): Über histogenetische Beziehungen zwischen Mastzellen und Melanocyten. Fähigkeit der Mastzellen Melanin zu bilden. *Hautarz.*, 18: 489–496. – 16. OKUN, M. R. (1965): Histogenesis of melanocytes. Ultrastructure of mast cells and dermal nervus cells. *J. Invest. Derm.*, 44: 285–299. – 17. QUILLIAM, T. A. & ARMSTRONG, J. (1961): Structural and denervation studies on the Nervous Tissue. *Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland*: 33–38. – 18. QUILLIAM, T. A. (1966): The enigma of the grandry corpuscle. *Anat. Rec.*, 154: 843. – 19. RILEY, J. F. & WEST, G. B. (1955): Histamine Liberation in the rat and mouse. *Arch. Int. Pharmacodyn.*, 102: 304–313. – 20. SCHELYE, H. (1965): The mastcells. London. – 21. SAXOD, R. (1969): Ultrastructure des corpuscules sensoriels cutanés de herbst et de grandry chez le canard. *Arch. Anat. Microsc. Morph. Exp.*, 57: 379–400. – 22. SAXOD, R. (1970b): Etude au microscope électronique de l'histogenese du corpuscule sensoriel cutané de grandry chez le canard. *J. Ultrastruct. Res.*, 32: 447–496.

23. SAXOD, R. (1972): Role du nerf et du territoire cutané dans le développement des corpuscules de herbst et de grandry. *J. Embryol. Exp. Morph.*, 27: 277 - 300. 24. SAXOD, R. (1973): Organisation ultrastructurale des corpuscules sensoriels cutanés des oiseaux. *Ann. Centre Univ. Savoie*, 1: 79 - 98. 25. SZEKERES, L. (1974): The possible roll of mast cells in pigmented nervi. *Arch. Derm. Forsch.*, 251: 55 - 60. 26. WIEBANDER, C. (1961): Die Bedeutung der Mastzellen innerhalb des Neurovegetativen Systems. *Arch. Klin. Exp. Derm.*, 213: 556 - 564.

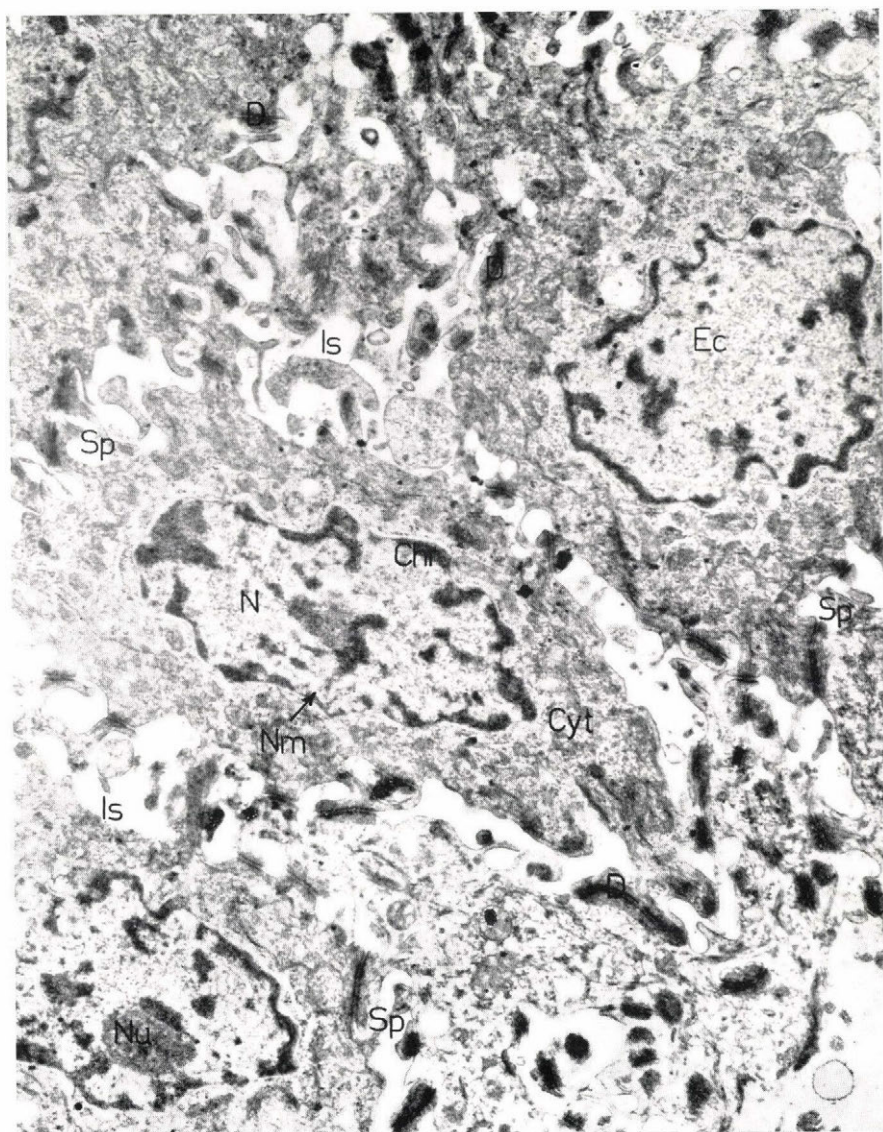
ELECTRON MICROSCOPIC EXAMINATIONS ON THE CEROMA OF THE DUCK WITH SPECIAL REGARD TO GRANDRY'S CORPUSCLES

By

A. ÁBRAHÁM

The paper includes the following findings:

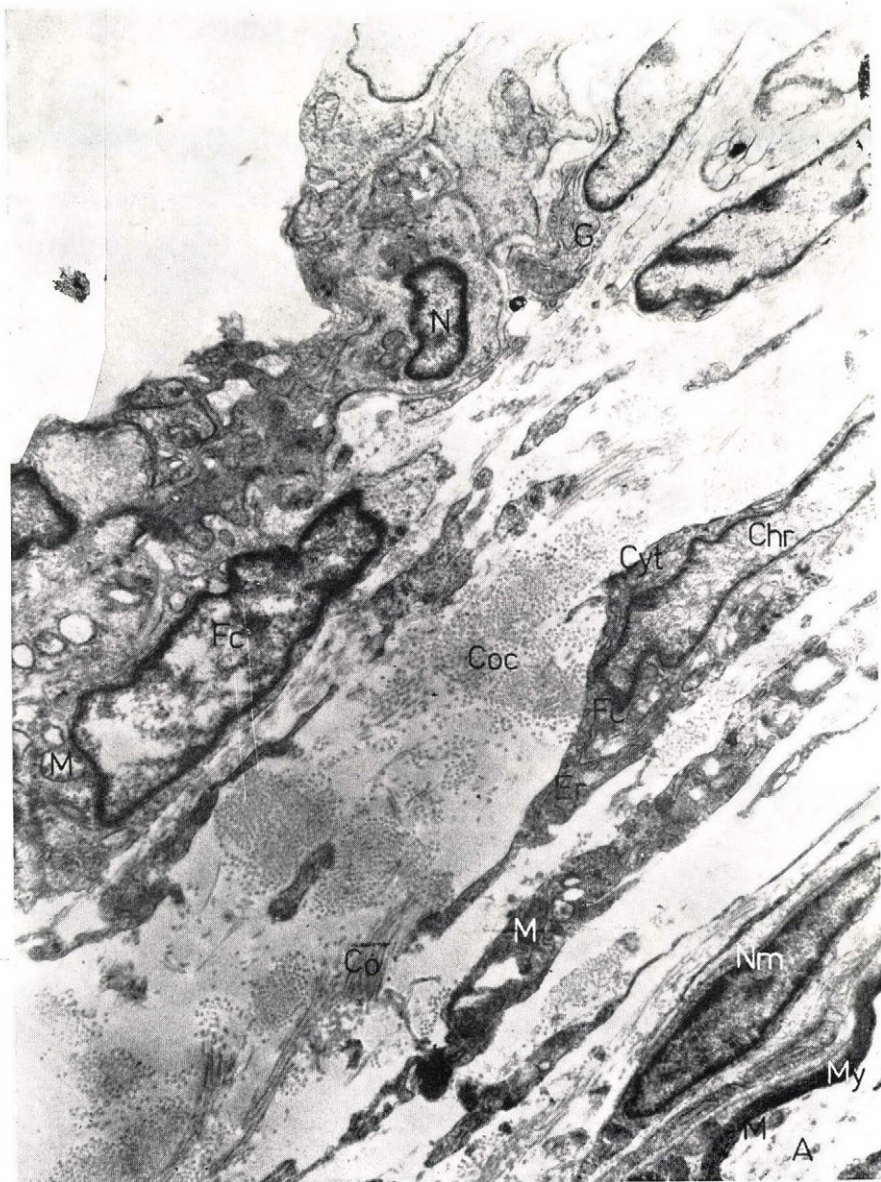
1. Just as the skin of all vertebrates, the ceroma consists of two layers. One is the epidermis, the other the corium. 2. The interior part of the epidermis is the stratum profundum, the exterior one the stratum corneum. The former consists of living and gradually dying epithelial cells, the latter is formed of flat, horny laminae, among which in places the nuclei and desmosomes are present. 3. The upper layer of the corium is the stratum laxum corii, the lower one the stratum compactum corii. Both are constructed of connective-tissue cells and- fibres, of vessels and nerves. 4. In the corium the large mast cells with processes are frequent. Their characteristic components are the metachromatic granules, which at times become empty. This process is accompanied by histamine release, it is a response to the requirement of the tissues in blood supply. 5. In the corium there are many Schwann's cells. In these the phases of nerve fibre formation can be exactly followed, from mesaxon formation to the development of the neurilemma. - 6. Grandry's sensory cells are solid corpuscles with processes. Characteristic of them are the dense-core¹ vesicles, the Golgi corpuscles of small extent, the narrow endoplasmatic reticula and the intercytoplasmatic formations which consist of short lamellae. 7. The nerve fibre and the tactile disc is full of mitochondria: clear vesicles are to be found only directly under the axolemma. 8. A formation characteristic of the tactile disc is the well circumscribed cylindric body full of clear vesicles, situated across the end of the disc. 9. As this could be seen in Grandry's corpuscles with one tactile cell, there is no wandering of mitochondria between the capsular cell, the axon and the sensory cell, as this was thought in earlier times. The capsular cells, axons and sense cells are sharply delimited from one another. 10. The receptor endings are closed ends of nerve fibres. They are characterized by a great mass of mitochondria and a small number of clear vesicles. A thickening of membranes is infrequent. The way of impulse receipt is a long parallel contact.



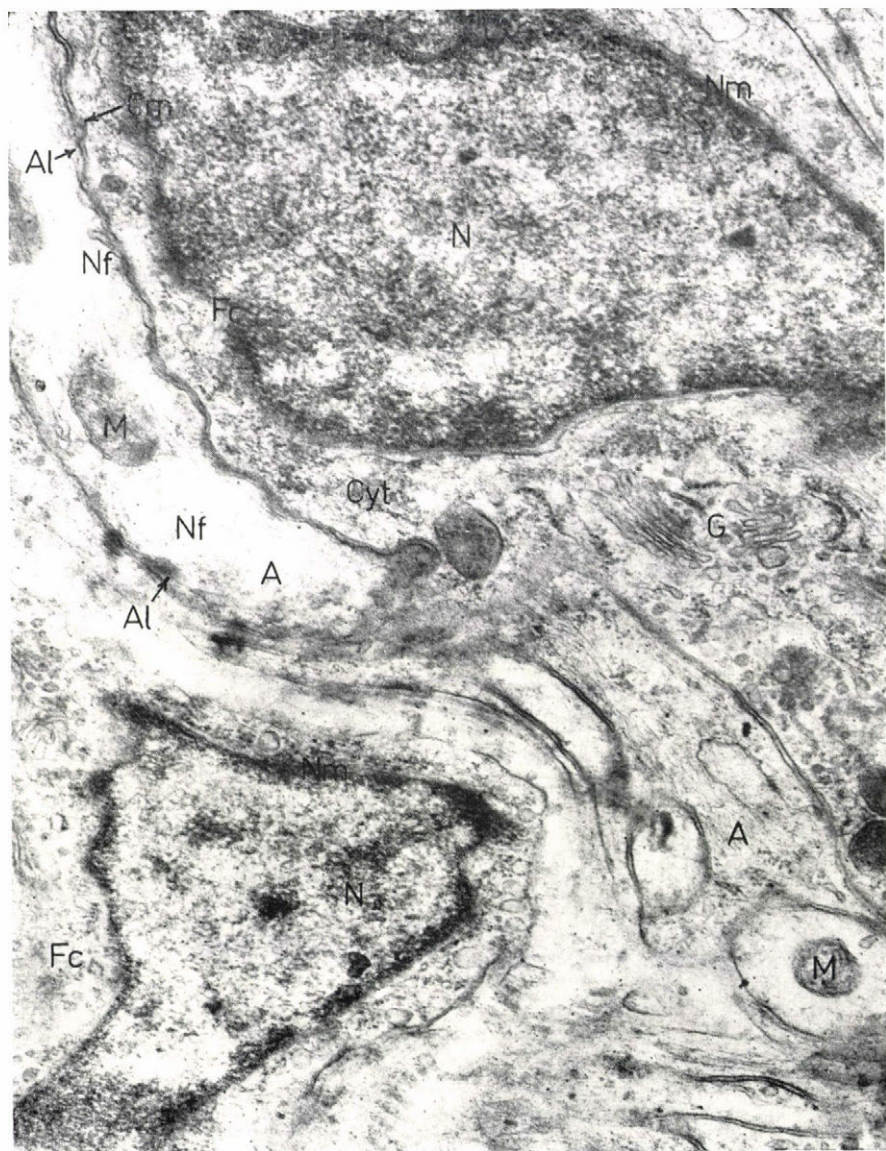
1. ábra. Házikaesa (*Anas boschas domestica*): Ceroma; epidermis, stratum spinosum. Ec hámsejt, Cyt Cytoplasma, N sejtmag, Nu sejtmagvaeska, Nm maghártya, Chr chromatin, Sp tüske, D desmosoma, Is sejtközötti járat



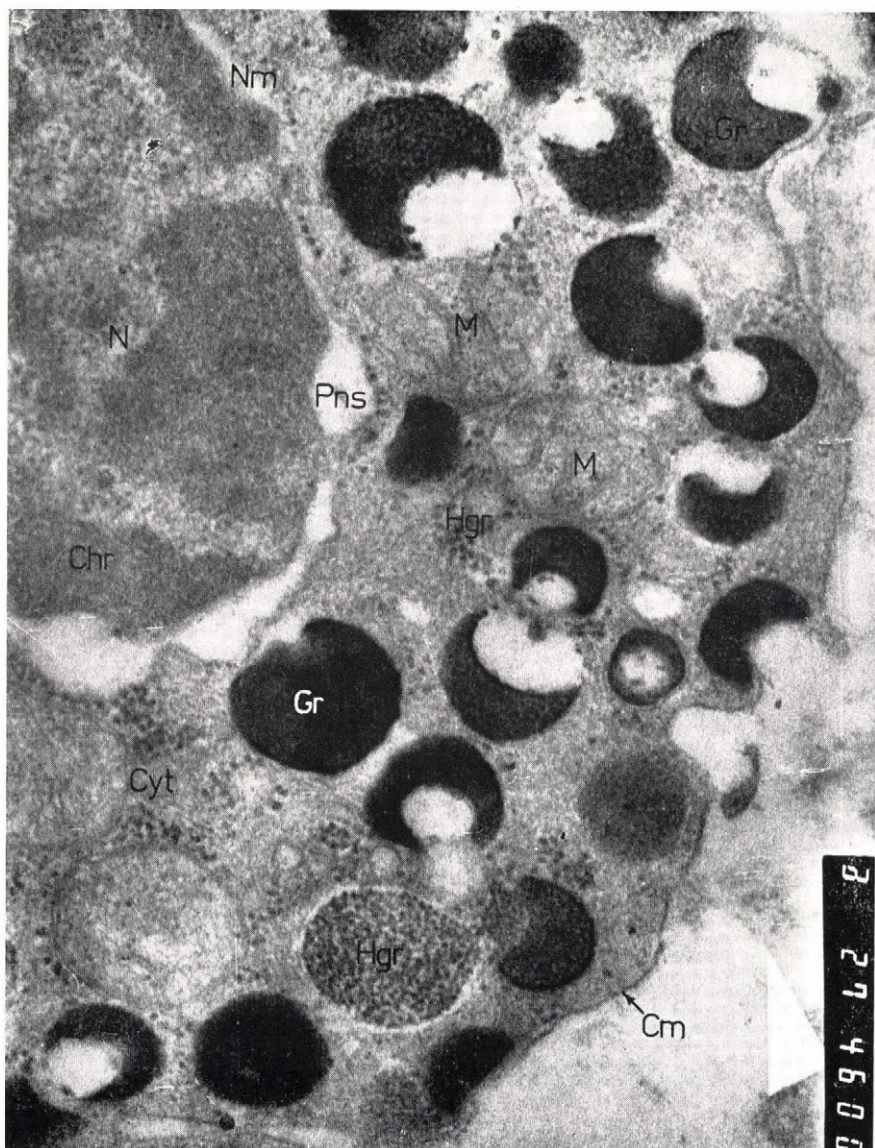
2. ábra. Házikacs: Ceroma; epidermis; stratum corneum. *Ec* hámsejt, *N* sejtmag, *Cp* szaru-
lemez, *D* desmosoma, *Lv* zsírtartály



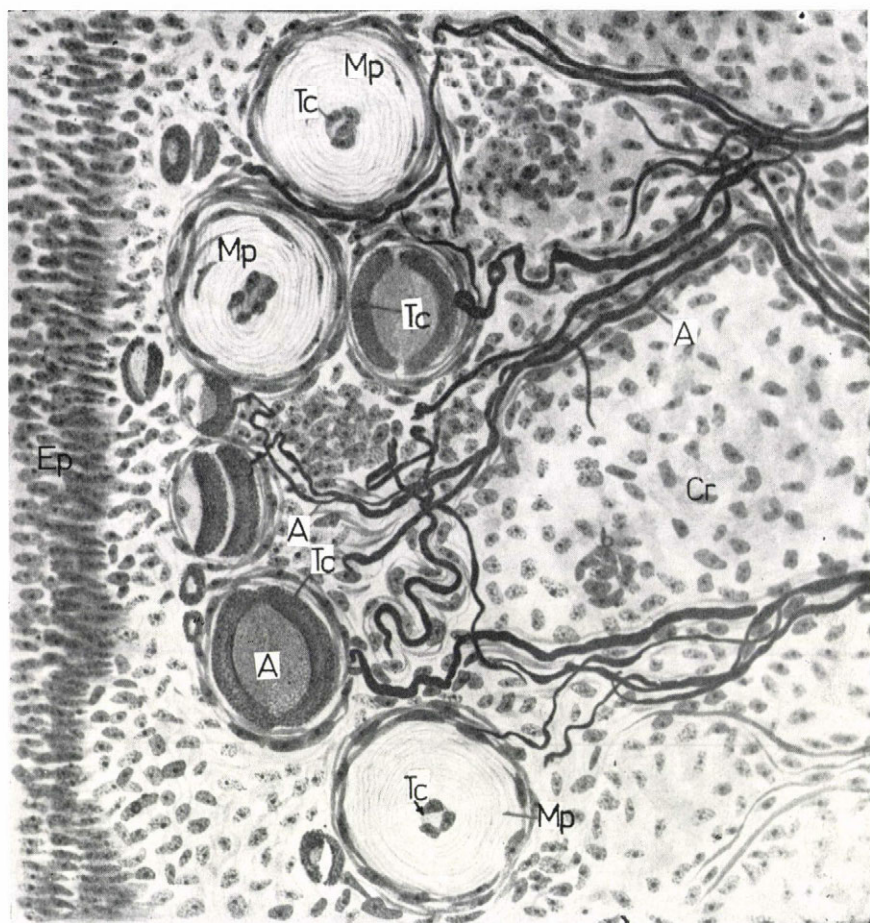
3. ábra. Házikaeca: Ceroma; corium; stratum laxum corii. Fc kötőszöveti sejt, Cyt cytoplasm, G Golgi-complex, N sejtmag, Nm maghártya, Chr chromatin, A axon, M mitochondrium, My velőhüvely, Co kollagén rost hosszmetsetben, Coc kollagén rost keresztmetsetben



4. ábra. Házikaesa: Corium: stratum compactum corii. *Fc* kötőszöveti sejt, *Cyt* cytoplasma, *G* Golgi-complex, *Cm* sejthártya, *A* axon, *Al* axolemma, *Nf* neurofilamentum, *N* sejtmag, *Nm* maghártya, *M* mitochondrium



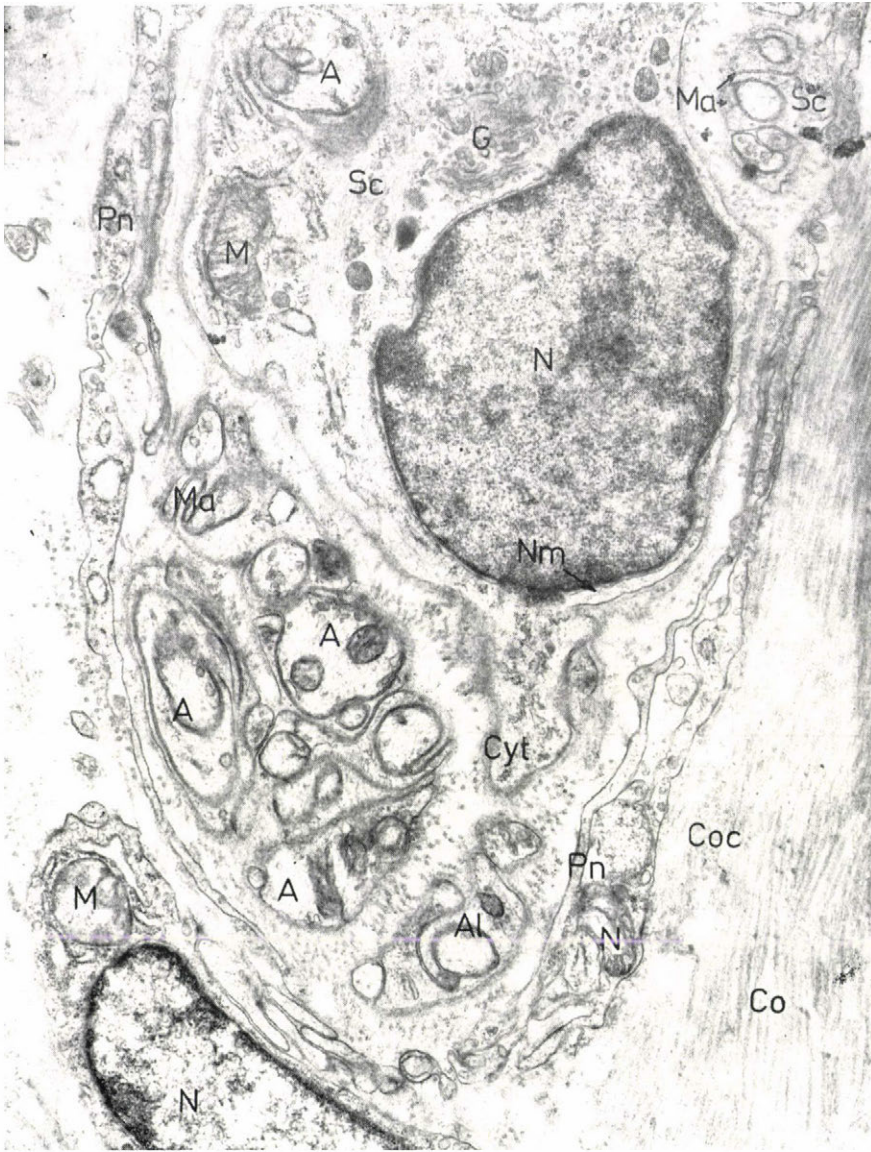
5. ábra. Házikacs: Ceroma; corium; stratum compactum corii. Hízósejt. Cyt cytoplasma, Gr metachromaziás granulum, Hgr kiürülő granulum, M mitochondrium, N sejtmag, Nm maghártya, Pns perinuclearis tér, Chr chromatin, Cm sejthártya



6. ábra. Tökréce (*Anas platyrhynchos*): Ceroma keresztmetszet. *Ep* epidermis, *Cr* corium, *Mp* Herbst-féle test: lemezrendszer, *A* Grandry-féle test: axon, *Tc* Grandry-féle test: érzéksajt (BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM eljárás)



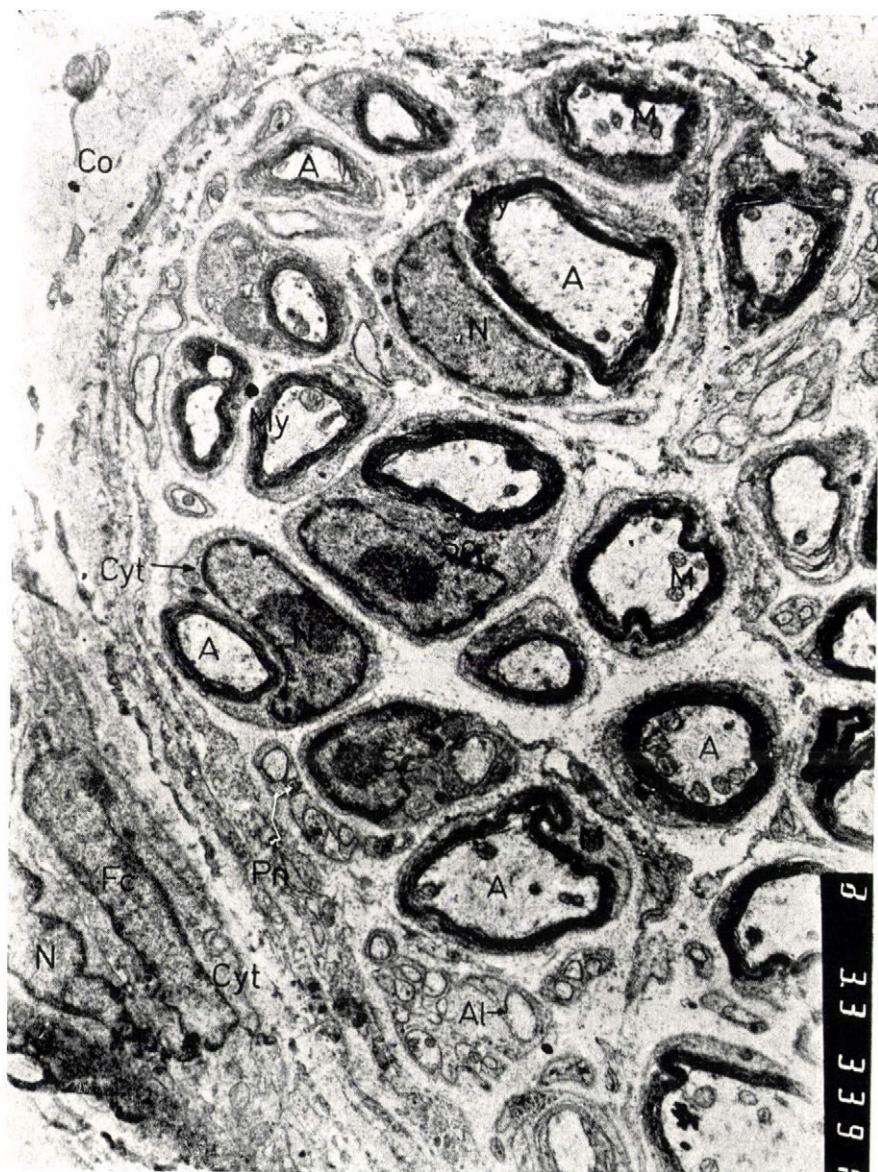
7. ábra. Házikaesa: Ceroma: corium: stratum compactum corii: ideg keresztmetszet. Sc Schwann-sejt, Cyt cytoplasma, A axon, Ma mesaxon, Pn perineurium, N sejtmag, Nm maghártya, Chr chromatin, Co kollagén rostok



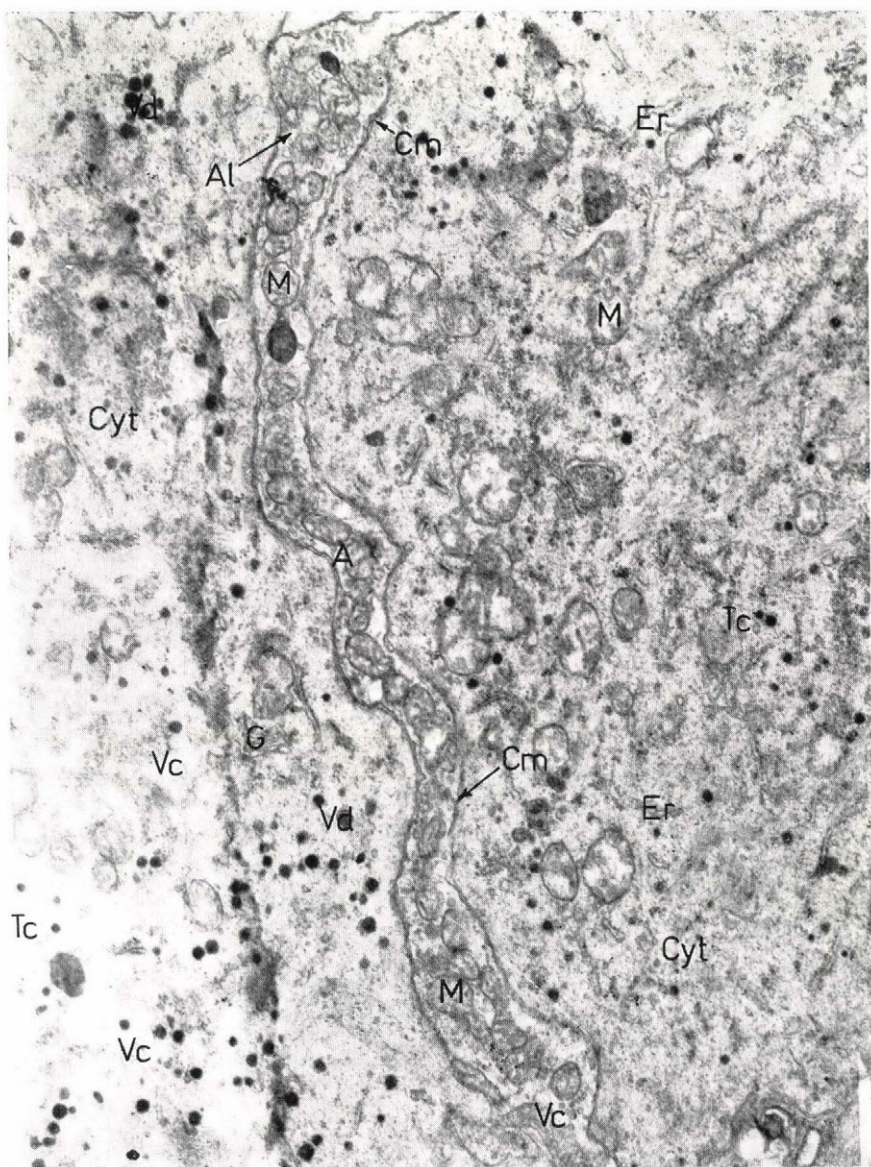
8. ábra. Házikaesa: Ceroma: corium: stratum compactum corii. Sc Schwann-sejt, Cyt cytoplasma, M mitochondrium, G-Golgi-complex, A axon, Ma mesaxon, Al axolemma, Pn perineurium, N sejtmag, Nm maghártya: Co kollagen rost hm., Coc kollagen rost km.



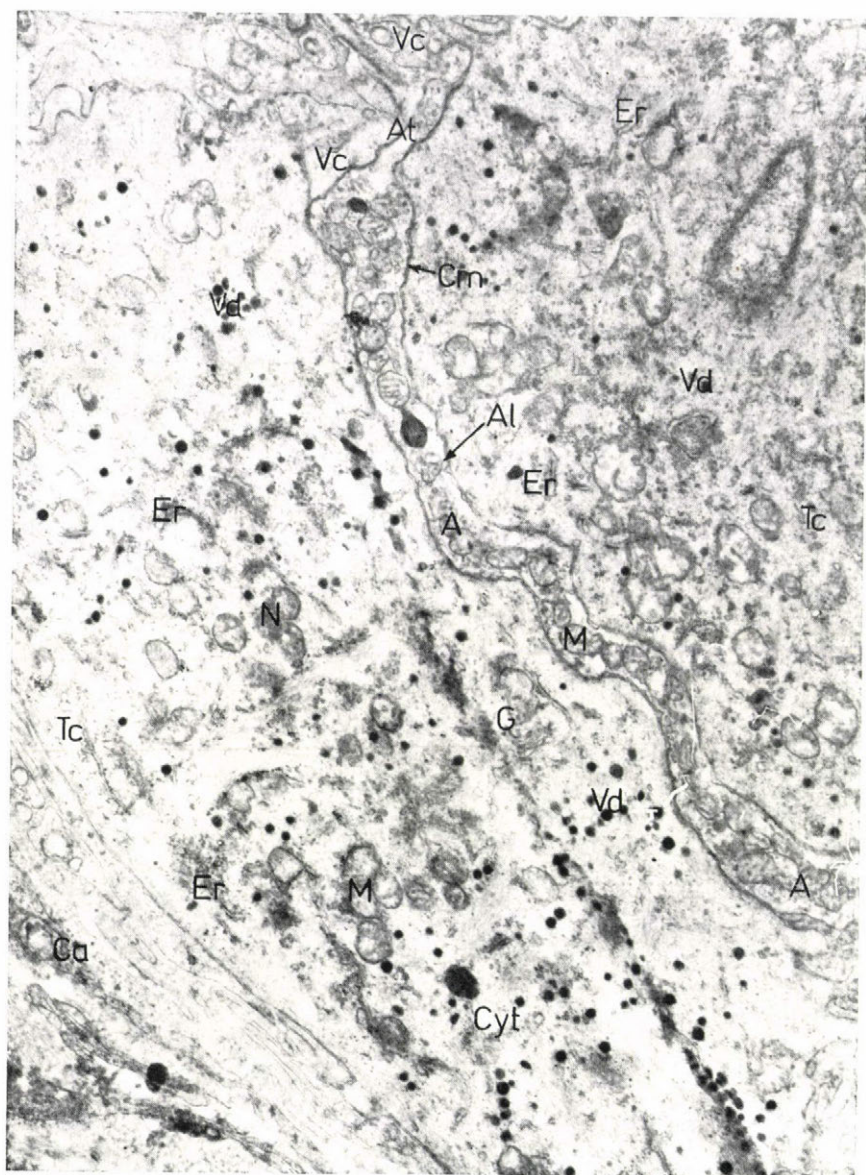
9. ábra. Házikacs: Ceroma; corium; stratum compactum corii; ideg keresztmetszet. A axon, Nf neurofilamentum, Al axolemma, Ma mesaxon, Sc Schwann-sejt, Cyt cytoplasma, G Golgi-complex, M mitochondrium, N sejtmag, V vesiculum, Fc kötőszöveti sejt, Pn perineurium



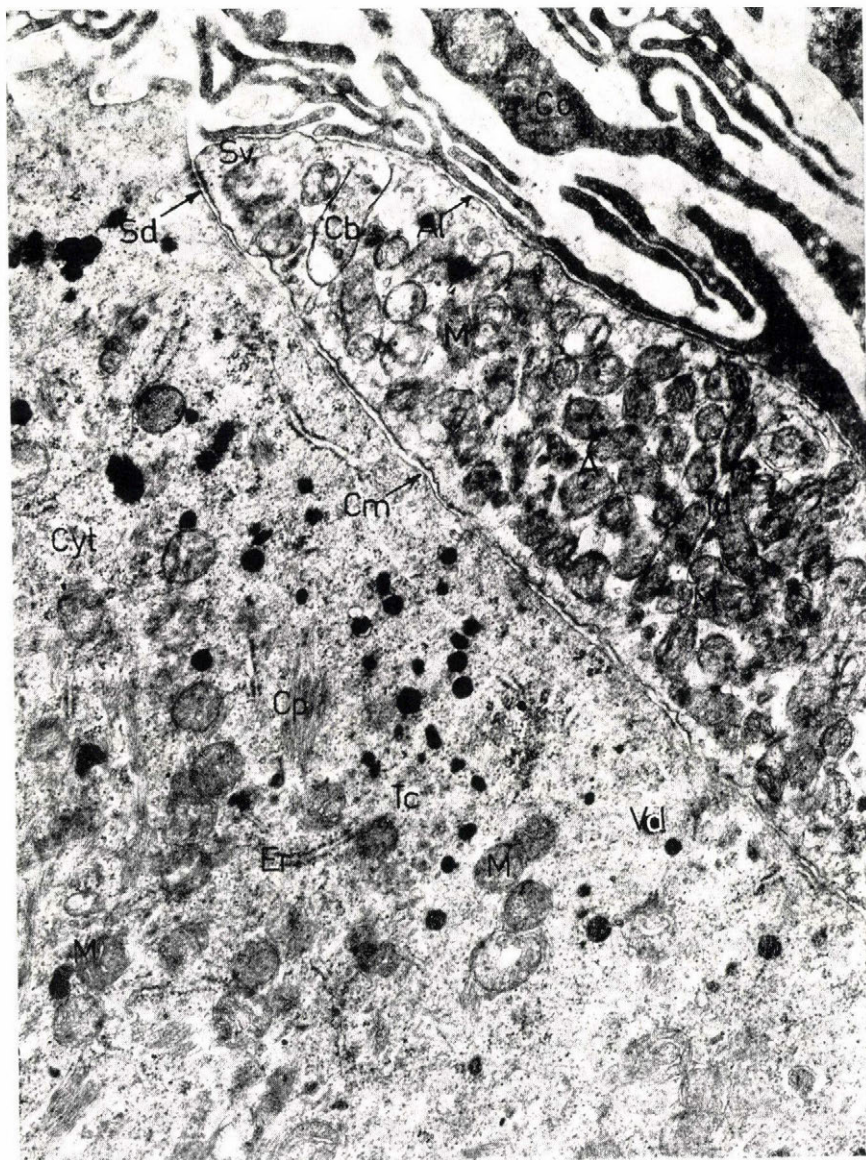
10. ábra. Házikacs: Ceroma; corium; stratum compactum corii; ideg keresztmetszet. A axon, Al axolemma, My velőhüvely, Sc Schwann-sejt, Cyt cytoplasma, M mitochondrium, N sejtmag, Pn perineurium, Co kollagén rost



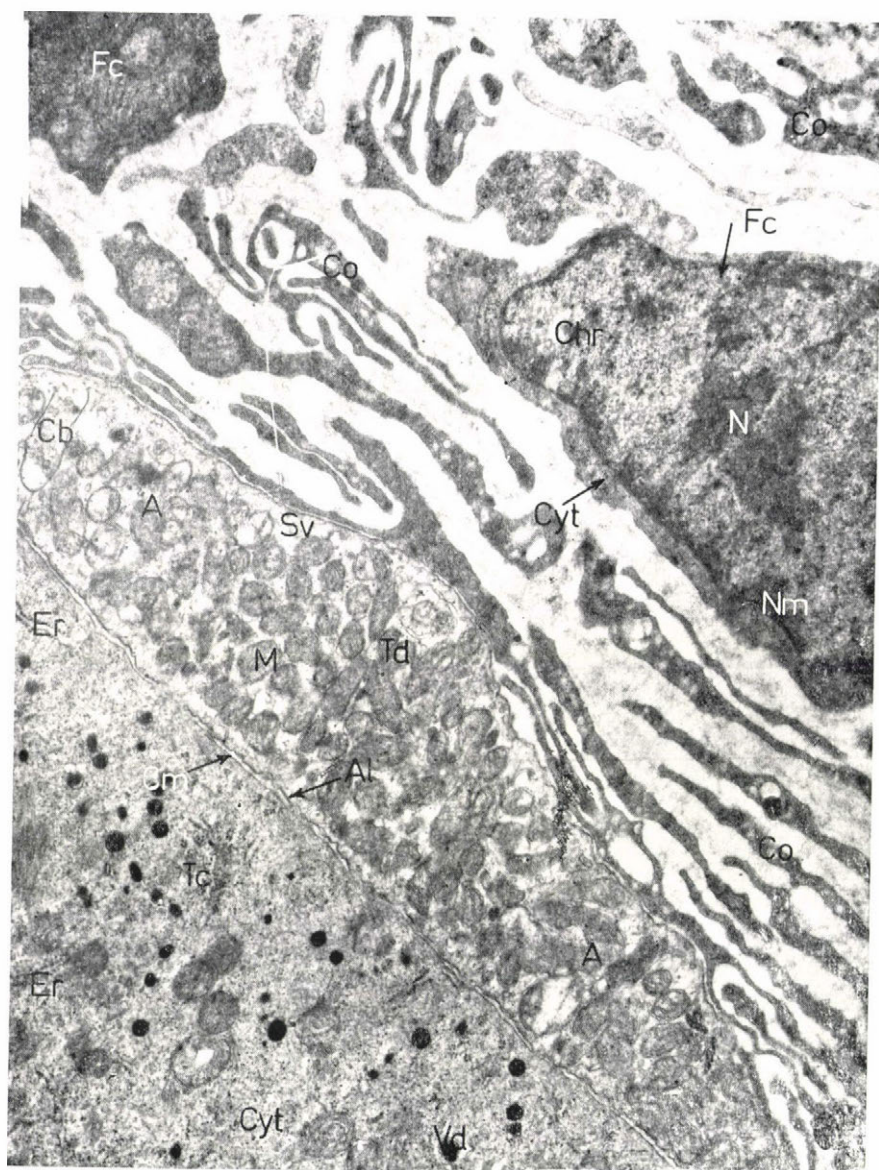
11. ábra. Házikacs: Ceroma; corium; stratum laxum corii; kétérzéksejtes Grandry-test. Tc érzéksejt, Cyt cytoplasma, Er endoplasmaticus reticulum, M mitochondrium, G Golgi-complex, Vd dense core vesiculum, Vc clear vesiculúm, Cm sejthártya, A axon, Al axolemma



12. ábra. Házikaecs: Ceroma: corium: stratum laxum corii: kétérzéksejtes Grandey-féle test. *Tc* érzéksejt, *Cyt* cytoplasma, *Er* endoplasmaticus reticulum, *M* mitochondrium, *G* Golgi-complex, *Vd* dense core vesiculum, *Ca* tok, *A* axon, *Al* axolemma, *At* végrost, *Vc* clear vesiculum, *Cm* sejthártya



13. ábra. Házikaeca: Ceroma; Corium; stratum laxum corii; Grandry-féle test csak egy érzéksejttel, tapintókoronggal. Tc érzéksejt, Cyt cytoplasma, Er endoplasmaticus reticulum, M mitochondrium, Cp cytoplasmaticus lemezek, Vd dense core vesiculum, Cm sejthártya, A axon, Al axolemma, Sv synapticus vesiculum, Sd synapticus megvastagodás, Td tapintókorong, Cb cylinder test, Co kollagén rost



14. ábra. Házikaesa: Ceroma: corium; stratum laxum corii; Grandry-féle test csak egy érzékséjtel, tapintókoronggal. *Tc* érzékséjt, *Cyt* cytoplasma, *Er* endoplasmaticus reticulum, *Cm* sejthártya, *N* sejtmag, *Nm* maghártya, *Chr* chromatin, *A* axon, *Al* axolemma, *M* mitochondrium, *Sv* synapticus vesiculum, *Vd* dense core vesiculum, *Cb* cylinder test, *Td* tapintókorong, *Co* kollagén rost

BONOBÓ BUDAPESTEN?*

Írta:

ANGHI CSABA

(Budapest)

Amikor 1944-ben az amerikaiak Münchent bombázták, a városon kívüli hellabrunni állatkertben is nagy pusztítást végeztek. A pusztítás nagy volt, de talán még nagyobb az a megfélemlítés, amely az állatokat idegrendszerükön át érte. Az idegrázkódás hatására elpusztult állatok között volt egy kis-termetű csimpánz is. Ezt ott és akkor egyszerűen egy kis termetű, fejlődésben visszamaradt állatnak tekintették. A figyelem különösebben csak akkor fordult felé, amikor tetemét felboncolták. Ekkor több olyan anatómiai, szerkezeti és méretaránybeli eltérést állapítottak meg nála, amely felkeltette a szakemberek érdeklődését. Folytatólagosan foglalkozva a kis állattal, viselkedésmódjáról kikérdezték ápolóját is. Ő rendkívül érdekes, jellemző tájékoztatást nyújtott. Azt tapasztalta ni., hogy a nagy csimpánzoktól eltérően „más nyelven beszélt” — ahogy állította. Ezt HEINZ HECK, az akkori igazgató így fejezte ki: „A bonobó nem csimpánzul beszél, hanem saját külön nyelvén”. Tehát nemcsak morfológiailag, hanem magatartása szempontjából is eltért az ott levő más csimpánzfajoktól. A diagnózis ezalapon önként adódott: a kis termetű csimpánz valóban a törpe csimpánz, a bonobó képviselője volt.

Ezt a típust már 1929-ben leírta a tudomány számára SCHWARTZ *Pan satyrus paniscus* néven. Későbbi szerzők *Bonobo paniscus* néven említik. Hogy önálló faj vagy alfaj, sőt némely vélemény szerint nemzetség képviselője-e, még jelenleg sem dőlt el végérvényesen.

A bonobó megjelenésében feltűnően eltér a fekete- vagy fehérarcú csimpánzoktól. E sorok írója csak a frankfurti és az antwerpeni példányokat ismeri személyesen. Sajnos a páris-vincennesi és a san diegoi zoókban már nem élt ez a ritka faj, amikor e zoókat alkalmam volt tanulmányozni. És ezzel ki is merült azoknak az állatkerteknek a száma, ahol a törpecsimpánz látható volt; illetve az antwerpeniben ma is látható még. Majnafrankfurtban három ízben és San Diegoban is szaporodott. 1970-ig az összes állatkerti bonobók létszáma 6 him és 11 nőstény volt. Az itt születettek közül azonban csak egy példányt sikerült életben tartani, Majna-Frankfurtban.

Az eddig ismert csimpánz fajoktól már első pillantra is különbözik nyulánk, karesú testalkatával. Találóan nevezi KIRSCHHOFER leptosomnak, szemben az athletikus testalkattal, nagy termetű csimpánzokkal. Ez a leptosom alkat különösen az antwerpeni példányoknál szembetűnő. Karesú termetén kívül jellemző, hogy feje kerekdedebb mint a nagy fajoké. Füle aránylag valamivel kisebb amazokénál és kissé szőrösebb. Az idősebbeké erősen szőrösebb. Arcorri tájéka is sokkal rövidebbnek látszik. Az angol KEITH, az emberszabású

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. november 14-én tartott 66. ülésén.

majmok kiváló ismerője szerint egész sor morfológiai jellemzője sokkal közelebb áll az ember megfelelőihez, mint a nagyobb csimpánzoké. Rendkívül figyelemreméltó és humánjellegű a párzási aktus: *more hominum*, szemben a nagy csimpánzok pongid (*more canum*) típusával. Ez utóbbi aktusformát csak ritkán gyakorolják. Ezt a pozíciót alighanem az eredményezi, amit GRZIMEK közöl: a nőtény ivarnyílása jobban a has alá húzódik. KIRSCHHOFFER (Frankft a/M) és POURNELLE (San Diego) közlik, hogy bár a párzási aktus *more hominum* folyik le, néha a hím a subcubus. Párzás közben hallgatnak.

Frankfurtban 1962. I. 22-én, 1963. XII. 23-án és 1968. VI. 17-én volt ellés. Az anya 9–10 éves, az apa 10 éves volt. Az ellés a nagy fajokéhoz hasonlóan 25 perc alatt folyik le. A vízhólyag 2 perc alatt távozott a szülőutakból. A vízhólyagot az anya körmével vágta fel, s a kölyköt világra segítette. Az ellés a nőtény állóhelyzetében folyt le. A kölyköt az anya azonnal a hasi tájékára helyezte, ahol az mind a négy végtagjával erősen megkapaszkodott. A kapaszkodási reflex egyébként a szexuális átkarolási reflex juvenilis formája. A magzatburkok másfél óra múlva távoztak, s a kölyök kb. 20 óra múlva kezdett szopni. Maga az ellési folyamat láthatóan fájdalmasan folyt le.

Természetére nézve a bonobó figyelmes, érdeklődő, nem harapós, mint általában a kolerikus vérmérsékletű nagyobb csimpánzok.

A bonobó hazája a volt francia Kongó, azaz a Kongó-folyam nagy görbületének környéke. Így érthető, ha az első állatkerti példány a vincennesi, akkor új, zoóba került 1939/40-ben a leopoldvillei zoóból. Erről a példányról a hely színén nem tudták, hogy bonobó, azonban néhai URBAIN professzor, a vincennesi zoo alapítója, bonobónak határozta meg.

Amióta a számomra első példányt Antwerpenben megismertem, keresem mind a zoókban, mind a cirkuszokban. Azok a közlemények, amelyek a bonobóról szólnak (KIRSCHHOFFER, MORRIS, HILL, TRATZ és HECK, COOLIDGE, FIEDLER, SCHMIDT stb.), egy nagyon lényeges jellemvonását nem említik: rendkívüli értelmi képességét. Csak fajilag szelíd és barátságos magatartásáról szólnak. Jellemvonásait egy budapesti artista tulajdonában levő példány tanulmányozása alkalmával volt lehetőségem közelebbről szemügyre venni. A néhány éve elhunyt kitűnő állatidomár, SZELEDI GÁBOR kapott megbízást egy artistától, hogy három csimpánzát tanítsa be néhány mutatványra. A csimpánzokat figyelemesen tanulmányozva feltűnt, hogy az egyik, egy kis termetű példány, a legtanulékonyabb. Ezért alaposabban szemügyre vettem ezt. Sajnos a tulajdonosok nem tudták (vagy nem akarták) közölni, hogy honnan származott, csak annyit mondtak, hogy egy svájci állatkereskedőtől vették. Tehát a lelőhelyet nem sikerült megállapítanom.

Alaktani jellege szempontjából a három közül az általam bonobónak vélt példány főleg abban tért el a másik kettőtől, hogy formásabb, arányosabb felépítésű volt, akárcsak a frankfurti vagy antwerpeni példányok. Leghamarabb ez szokott az emberekhez és barátkozott velük szívesen. Bámulatosan gyorsan, egy-egy bemutatóra, gyakran ismétlés nélkül is megtanulta a tárgyak nevét, s az elmozdíthatókat egészen halk parancsszóra is vagy egyetlen intésre odahozta. Amikor a tulajdonosnak említettem a jellegek alapján támadt gyanúmat, ők is megerősítették ezt. Úgy találták, hogy az állat egészen más jellegű, mint a másik két példányuk. Azt is említették, hogy bár a nagyobbak jóval fejlettebbek — fogazatuk mégis lassabban növekszik, mint a kiesié, amely már állandó volt, amikor a nagyoké még csak tejfog. Ez a

megállapítás nagyon alátámasztja feltételezésemet, hogy valóban bonobó a kis csimpánz, amelyhez így egészen véletlenül jutottak, hiszen az eladó sem tudott róla. Ha ugyanis tudta volna, magasabb árat kér, mint a többiért.

IRODALOM

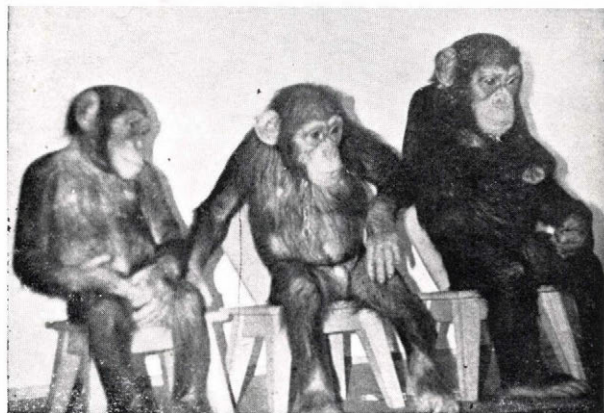
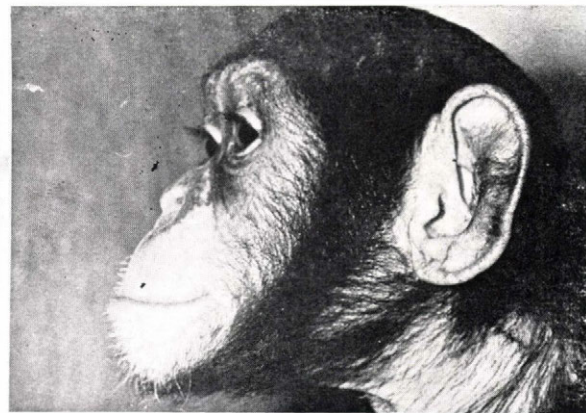
GRZIMEK: Tierleben. Zürich. Vol. XI. 1969. HILL: Observations on the birth of a Pigmy Chimpanzee (*Pan paniscus*) at San Diego Zoo. Internat. Zoo Yearbook, London, Vol. VIII. 1968. — KIRSCHHOFFER: The birth of a Dwarf Chimpanzee (*Pan paniscus* Schwartz, 1929) at Frankfurt Zoo. Internat. Zoo Yearbook, London, Vol. IV. 1962. MORRIS: Der grosse Affenspiegel, München, 1970. RODE: Étude d'un chimpanzé adolescent (*Pan satyrus paniscus* Schwartz). Mammalia, 1941. — SANDERSON & STEINBACHER: Knauers Affenbuch. München - Zürich. 1957.

EIN BONOBO IN BUDAPEST?

Von

Cs. ANGH

Außer den früher bekannten Schimpansenarten hat SCHWARTZ 1924 den sog. Zwergschimpansen (Bonobo) beschrieben. Diese Art gelangte zum ersten Male in den Zoo von Paris-Vincennes, sodann auch in andere große Zoos. Bis 1970 lebten 6 männliche und 11 weibliche Exemplare in den Tiergärten. In Frankfurt a. M. und in San Diego haben sie sich auch vermehrt. Nach Budapest gelangte ein solches Exemplar in den Besitz eines Artisten, das mit großer Wahrscheinlichkeit als Vertreter dieser Zwergart angesehen werden kann. Hierauf verweisen mehrere morphologische Merkmale und Verhaltensweisen hin.



Fent balra: A bonobó-gyanús példány nyugodtan ül modelt a fényképezéshez. *Fent jobbra:* A budapesti példány; feltűnő a rövid arcocori része. *Lent balra:* A bonobó-gyanús (baloldali állat) és a két nagy csimpánz. Erősebb hanghatásra a nagyok végtagjaikkal félelmet és védekezést jeleznek; a „bonobó” nyugodtan viselkedik, nagyobb fokú értelme révén tudja, hogy nincs veszélyről szó. *Lent jobbra:* Az antwerpeni bonobók. (A szerző felvételei)

A PREKAMBRIUM JELENTŐSÉGE AZ ÉLŐVILÁG EVOLÚCIÓJÁBAN*

Írta:

BALOGH JÁNOS

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, Budapest)

Az emberi gondolkozás egyik jellemző sajátossága, hogy a világ megszokott jelenségeit természetesnek, adottnak veszi. Ilyen természetes adottságként él a köztudatban a légkör is. Legtöbbször történetietlen, változatlan fizikai adottságnak tekintik, amelyben a geológiai, biológiai és emberi történelem eseményei lezajlónak. Csak a legutóbbi egy-két évtized kutatásai derítették ki, hogy a földi légkör teljesen egyedülvaló a naprendszerben: a többi bolygónak nincs és talán nem is volt a miénkhez hasonló légköre. Ezzel együtt az is kiderült, hogy a légkör a Földdel és a földi élettel együtt, velük szorosan összefonódva fejlődött.

Bár ezek a megállapítások első hallásra csupán „elméleti” jellegűnek tűnnek: ennek az ellenkezője az igaz. Korunk tudományában kevés olyan új eredmény született meg, amely annyira összefonódott az emberiség fizikai létével, jövőjével, mint a légkör evolúciójára vonatkozó megállapítások. Nem véletlen, hogy a hozzájuk vezető út a természettudományok legkorszerűbb ágainak: az űrkutatásnak, geofizikának, paleontológiának és biológiának színtártöréses eredményein keresztül épült ki.

Azok a legfontosabb „színtártörések”, amelyekre az itt sorra kerülő fejtegetések támaszkodnak, a következők:

1. Űrkutatásban: megállapították, hogy a Föld alapvetően különbözik a naprendszer többi bolygójától;

2. Geofizikában: feltárták a Föld nagy dinamizmusát; megállapították, hogy szoros összefüggés van a földkéreg evolúciója és a biológiai evolúció között;

3. Paleontológiában: „felfedezték” a prekambriumot: pontosabban kiderült, hogy az élet keletkezését és a biológiai evolúció kezdetét több milliárd évvel hátrább kell tolni;

4. Biológiában: sikerült az élet keletkezésének első szakaszát laboratóriumi kísérlettel szimulálni.

Ennek a négy tudományos színtártörésnek integrálásából napjainkban van megszületőben a földi bioszférára vonatkozó új tudományos világképünk. Ebben a szintézisben különösen fontos szerepe van a biológiai és a földtudományok összekapcsolódásának. A biológia oldaláról a kísérleti módszer, a földtudományok oldaláról a történeti szemlélet bevezetése jelentett nagy előrelépést: a kettő együtt döntő módon járul hozzá az új eredményekhez.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. március 7-én tartott 658. ülésén.

Valószínű, hogy az itt ismertetett új eredmények egy része módosításra javításra szorul, de meggyőződésünk, hogy az egész kép nagy vonalaiban kiállja az idő próbáját.* Új utak törése a tudományban nem megy botlások nélkül. ennek a gondolatnak a jegyében kell öt vagy tíz év múlva nézni az itt ismertetett kutatások esetleges tévedéseit.

A planetoszféra evolúciója

A nagyszámú kozmogóniai elmélet körül ma a leginkább elfogadott az úgynevezett „Big Bang”-elmélet. Ennek valószínűségét a rádiócsillagászat újabb eredményei is megerősíteni látszanak. Eszerint az univerzum anyaga tíz milliárd évvel ezelőtt szétdobódott. Ezek az anyagrészek azóta egyre növekvő sebességgel távolodnak egymástól.

Ezekben a feltételezett történetekben az első biztos dátum a 4,56 milliárd év. Ilyen korúak ugyanis a meteoritok és a legrégebb földi kőzetek. Az időpont helyességét a holdkőzetek kormeghatározása is megerősítette. A földtani időszámítás kezdetét az ismert legrégebb kőzetek: meteoritok, egyes földi kőzetek és holdkőzetek korát: 4,56 milliárd évet elfogadva, a geológiai időszámítás kezdetét t_0 -nak jelölhetjük, a más pedig $t_0 + 4,56 \times 10^9$ évnak. A geológiai evolúció legfontosabb szakaszai ezen az időtávon belül a következők:

t_0 és $t_0 + 0,1$ milliárd év között kialakul a Föld köpenye és kérge; létrejön a földmágneses mező. A kőzetek gázleadó folyamatai útján ősi légkör képződik. Ez a hideg tömörülés szakasza.

$t_0 + 0,1$ milliárd év $t_0 + 0,58$ milliárd év között a kezdetben jóval több radióaktív anyag bomlásakor felszabaduló energia, valamint a Földre hulló interplanetáris anyag mozgási energiája félig megolvastja a Föld kérgét, majd az lassan lehűl. A hőmérséklet eléri azt a fokot, amely alkalmas kezdetleges élőlények számára. Az atmoszféra ezzel párhuzamosan vízgőzben, kén-dioxidban, kénhidrogénben gazdagodik.

$t_0 + 0,58$ milliárd év és $t_0 + 0,75$ milliárd év között volt az abiotikus szintézis és a kémiai evolúció időszaka. Az atmoszféra a korszak végén kémiailag neutrális; nagy mennyiségű széndioxiddal és az ebből származó más szénvegyületekkel, kevés oxigénnel. Az ultraibolya sugárzás hatására az atmoszférát alkotó CH_4 -ből és más molekulákból vízben oldódó (poláros) szénvegyületek alakulnak ki, amelyek bemosódnak a tengerbe. Itt a víz árnyékoló hatása megvédte őket a szétroncsolódástól. Az energiagazdag molekulák vizes oldatában alakult ki ilyen viszonylag rövid idő alatt az élet.

$t_0 + 0,75$ milliárd év és $t_0 + 3,6$ milliárd év között, tehát egy óriási időszak alatt a légkör a folyamatos gázleadás és az egyre növekvő fotoszintézis következtében változásokon ment keresztül. Fő mozzanat az oxigéntartalom növekedése. Rendkívül feltűnő, hogy az akkor élt egyszerű élőlények a hosszú időtartam ellenére alig, vagy egyáltalán nem fejlődtek.

* Az első ilyen módosítás a kézirat leadása óta eltelt néhány hónap alatt be is következett. BARGHOORN a bitter springsi alga-fossziliák felülvizsgálata során kétségbe vonta korábbi megállapításainak egy részét: közelebből azt, hogy a látszólag sejtmagvas szervezetek valóban Eucarioták lennének. Ugyancsak újabb feltevések szerint a legrégebb rétegekben talált ú. n. microsphaerák még nem tekinthetők élőknak, hanem csak az első sejtet megelőző kémiai evolúciós állapotnak.

$t_0 + 3,6$ milliárd és $t_0 + 4,0$ milliárd év között egy rövid, kevésbé smert szakasz volt. Lényeges változás az oxigén-szint olyan megemelkedése, amely feltehetően a mikroorganizmusok mutációjához, és gyors evolúciójához szükséges. A korszak végén a légkör oxigéntartalma elérte a mai szint 10%-át. Ezzel végetért a prekambrium.

$t_0 + 4,0$ milliárd évtől $t_0 + 4,56$ milliárd évig (maig) terjedő rövid, de rendkívüli jelentőségű szakasz, amely a lényegében a mainak megfelelő környezet kialakulását és a teljes soksejtű evolúciót foglalja magában.

Prekambrium és az oxigéntartalmú légkör

A prekambriumi szerves maradványok vizsgálata WALCOTT (1881) és GRUNER (1923) nevével kezdődik. Mindketten fonalas mikrofossziliák felfedezéséről adtak hírt, de a paleontológusok kételkedtek a leletek hitelességében. Ma már bebizonyosodott, hogy mindkét felfedezés nagy jelentőségű volt.

A vegyészeket gyakran meglepi az a tény, hogy a Föld kérgének szervesanyagai több mint 95%-ban üledékes kőzetekben, oldhatatlan szervesanyagok formájában vannak jelen.

A Föld üledékekben található összes szervesanyagát HUNT (1962) becsülte fel. E szerint a felmérés szerint a különféle kőzetek szervesanyagtartalma százalékosan kifejezve a következő:

agyagpalák	2,10%
karbonátok	0,29%
homokkővek	0,05%

A Föld üledékekben található összes szervesanyagkészlete $3,8 \times 10^{15}$ tonna lehet.

Néhány évtizeddel korábban általánosan elfogadott álláspont volt, hogy az élet, néhány jelentéktelen kezdeménytől eltekintve, a kambriumban, tehát minegy 600 millió évvel ezelőtt dúsult fel. Ezzel szemben ma azt tartjuk, hogy ez a 600 millió éves szakasz legfeljebb a 20%-át foglalja magába annak az időnek, amely az élet keletkezésétől napjainkig eltelt. Az a 80%, amelyet eddig figyelmen kívül hagyunk, rendkívüli jelentőségű volt az evolúció, ennek kapcsán a mai légkör kialakulása szempontjából.

A prekambrium „felfedezése” javarészt az olajgeológusok munkájának köszönhető. Sokáig azt hitték, hogy az olajfelhalmozódások harmadkori eredetűek; legalábbis ennél öregebb rétegekben ritkán várhatók. Azt tételezték fel, hogy a prekambriumban nem volt elég szerves élet az olajképződéshez; másrészt, hogy prekambriumi szedimentrétegek nem maradtak meg változatlanul. A legújabb geokémiai és geológiai vizsgálatok gyökeresen megváltoztatták ezeket a nézeteket. Kiderült, hogy a prekambriumi szedimentformációk valamennyi ősi táblán kialakultak, így pl. a szibériai táblán egyes helyeken megszakítás nélkül mintegy 500 millió év alatt. Prekambriális üledékek olaj- és gáztartalommal több helyről ismeretesek.

Miután így az energiahordozók kutatása a prekambriumra terelte a figyelmet, valósággal koncentrált támadás indult meg a prekambriumi táblák ellen. Elsősorban a prekambrium alsó határát és az élet megjelenésének időpontját kívánták tisztázni, mert nyilvánvalóvá vált, hogy ez a tisztán elmé-

letinek tűnő kérdés az olajkutatásban is fontos. Ezekkel a kutatásokkal szerencsésen esett egybe a Hold-program, amely a Naprendszer keletkezésénél és az élet eredeténél kérdését segített tisztázni. A vizsgálati metodika korábban nem remélt tökéletesedése olyan messzire jutott, hogy ma már paleobiokémiáról is beszélhetünk.

Azok a bizonyítékok, amelyek a prekambriumi élet jelenlétét támasztják alá, korban hátrafelé haladva a következők:

1. Morfológiailag érintetlen mikroorganizmusok;

2. Oldható és könnyen kivonható olyan szerves anyagok, amelyek kémiai szerkezettel bírnak és olyan arányokban fordulnak elő, amelyek jellemzőek élőlényekből származó anyagokra;

3. Amorf és oldhatatlan anyagok: olyan szerves anyagok jelenléte, amelyek rendszerint a legnagyobb jelentőségű mennyiségi alkatrészei a szedimenteknek, és az élőlénymaradványok ma ismert előfordulásával kapcsolatban vannak.

Talán valamennyi prekambriumi lelet között a legjobban megőrzötteket a közép-ausztráliai Bitters Springs-formáció fekete kovájában fedték fel. Rb/Sr-kormeghatározással megközelítőleg 1 milliárd évesnek vehetjük őket. A klasszikus termőhelyről, a Ross River környékéről legutóbb Magyarországra is elkerült belőlük.

Rendkívül érdekes tény, hogy ezek a mikroorganizmusok nagyon hasonlóak az Onvermacht-Swaziland-csoport kováiból izolált, 3,4-3,7 milliárd éves mikroorganizmusokhoz. Ezek a szervezetek kitűnő példáját mutatják annak, hogy néha milyen keveset változik egy élőlény ilyen óriási időtartam, mintegy 2,5 milliárd év alatt.

A leletek alapján tényként kell elfogadni, hogy a fotoszintetikus szervezetek a késői prekambriumban szélesben el voltak terjedve. Tényként kell elfogadni, hogy az élet kevéssel a félolvadt állapotot követő megszilárdulás után, mintegy 3,7 milliárd évvel ezelőtt megjelent és dúsan képviselve volt a Földön. Ennek nyomán valószínűséggé kell mérlegelni azt a lehetőséget, hogy a fotoszintézis a korai prekambriumban megindult, vele a légkör oxigénjével való feltöltése megkezdődött.

Nagyon csábító lenne, hogy az eddigi tények alapján messzemenő következtetéseket vonjunk le az élet keletkezésére vonatkozóan. BROOKS és SHAW (1973) könyvük összefoglalásában arra hívják fel a figyelmet, hogy a kéreg megszilárdulásától a prekambrium korai szakaszában megjelent egysejtű élőlényekig mindössze mintegy 300 millió év telt el. Szerintük nehéz elképzelni, hogy ebbe a rövid időtartamba az egész abiotikus evolúció „belefért” volna. Ezért újból felvetik az élet Földön kívüli eredetének lehetőségét. Mégis helyesebbnek látszik, ha ezt a látványos kérdés-csoportot egyelőre elkerüljük. A paleontológiai, űrkutatási, ökológiai és más, erre a területre utaló kutatások olyan fellendülését látjuk, hogy szinte biztosan számíthatunk pár éven belül a pillanatnyinál sokkal megbízhatóbb, döntőbb részeredményekre. Ezeknek a problémáknak eldöntését célszerűbb erre az időre halasztani.

Gondolatmenetünk alapján az élővilág és az oxigénes légkör evolúciójában a következő fő szakaszokat különböztethetjük meg:

1. *szakasz.* A Föld kozmikus anyag hidegen való összetömörülésével kialakul. Kevéssel ezután a részecskék gravitációs energiájából felmelegszik olvadt vagy félig olvadt állapotba kerül. Eközben az űsatmoszféra illékony

anyagai disszipálnak. Rövid atmoszféra nélküli állapot, majd lehűlés után megindul a kőzetek gázleadása; kialakul a másodlagos ősatmoszféra. Ez az atmoszféra redukzív: a felszínre érkező kemény sugárzást nem ernyőzi. Kialakul a hidegesapda; működésbe lép az Urey-szabályozás, amely az oxigénszintet 0,001 PAL-an stabilizálja.*

A redukatív ultraibolya sugárzás hatása alatt álló légkör, illetve a vizek tartalmazzák a szükséges energiadús molekulákat; így kialakulnak a makromolekulák, ill. az élőanyag. (Más feltevés szerint a Földre kerülnek azok a makromolekulák, amelyek korábban a Földön kívül futották be az abiotikus evolúció útját.)

2. szakasz. A korai élet csak ott tud fennmaradni, ahol védelmet talál a letális sugárzás ellen. Ugyanaz az ultraibolya sugárzás, amely a makromolekulák létrehozásához az energiát szolgáltatva, elpusztítaná saját produktumait, ha azok nem találnának sugárvédelmet. Ilyen árnyékoló hely a szilárd kéreg üregeiben (talajról élet és hidroxil-ásványok nélkül még nem beszélhetünk), de még inkább a 10 méternél mélyebb vízrétegben van. Ezek a kezdetleges élőlények kemotrófok, vagy heterotrófok, feltételezhetően felfalják az állandóan újrakeletkező makromolekulákat. Ma még kideríthetetlen úton megindul a fotoszintézis. A légkörbe kerülő oxigén és a belőle képződő ózon helyettesíteni kezdi a fotodisszociációt. Amikor az oxigén eléri a 0,001 PAL szintet, a fotodisszociáció megszűnik. Az oxigén-ózon ernyő bizonyos vastagság után a makromolekulák keletkezéséhez szükséges sugárzást felfogja: az élet keletkezésének szakasza befejeződik.

A fotoszintézis megindulásával a korai élet a vizen belül rendkívül vékony környezetbe volt kötve. A víz szintjétől számított felső 10 méter a letális sugarak behatolása miatt lakhatatlan volt; az élet alsó határát a fotoszintézis szempontjából hatékony hullámhosszú sugárzás behatolási határa szabta meg. A korai élet képviselői fénéklakó lények lehettek; planktonikus életre úszó és lebegtető szervek híján nem voltak képesek. Így a korai élet ebben a szakaszban a 10 méternél mélyebb, de még a hasznos fény hatókörébe eső tavakra, tócsákra, lagunákra szorítkozhatott.

3. szakasz. Az oxigéntermelés állandóan emelkedik; ennek következtében az oxigén-ózon-ernyő tovább vastagodik. A letális sugárzás egyre kevésbé hatol a vízbe. Körülbelül 0,01 PAL oxigénszint táján a behatolás már csak a felső centiméterekre szorítkozik: vízi élet tehát az egész víztömegben lehetővé válik. Ebben az időszakban alakul ki az úszó-lebegő életmód: a plankton meghódítja az óceánokat. Ez a minőségi változás óriási mennyiségi változással is jár: az egydimenziós partvonal helyett a világóceán egész kiterjedésében folyhat a fotoszintézis. Ez az élet hatékonyságát szinte végtelenül megsokszorozza.

A 0,01 PAL oxigénszint elérése nemcsak az óceánok meghódítását jelenti, hanem élettani szempontból is forradalmi változást jelent. Azok a mikroorganizmusok, amelyek képesek mindkét típusú energiaszerzésre, a fermentációról rátérnek a respirációra. A respirációs mechanizmus majdnem tizenöt-ször több energiát jelent az élet számára: az élet tehát „feldúsul”: minden

* A szokásos jelölés a légkör valamely gázalkatrészének adott időpontban való relatív mennyiségét a mai atmoszféra szintjének százalékában fejezi ki. A viszony tehát mindig a jelen szinthez: angolul a Present Atmospheric Level-hez igazodik, ezért PAL-nak rövidítik. Az Urey-szint tehát 0,001 PAL.

vonalon új evolúciós lehetőségek jelentkeznek. Ez a feldúsulás azonban nem következik be rögtön. A respirációra való ugrásszerű rátérés egyben ugrásszerű oxigénfogyasztást is jelentett; így aránylag hosszabb időnek kellett eltelnie ahhoz, hogy az oxigénszint újból meredeken emelkedjék. Ebben a szakaszban kezdett az élet szorosabban alkalmazkodni az önmaga-teremtette oxigénes környezethez.

4. szakasz. Több egymást követő orgenetikai szakaszban sok CO_2 kerül a légkörbe, így a fotoszintézis s vele együtt az oxigéntermelés rohamosan emelkedik. Amikor eléri a 0,1 PAL szintet, az oxigén-ózon-szint együttesen elég vastaggá válik ahhoz, hogy a szárazföldet is megóvja a halálos sugárzástól. Ezek a történések együttesen lehetővé teszik, hogy az élet meghódítsa a szárazföldet.

Fiziológiai szempontból ebben a szakaszban alakulnak ki geológiai időden rendkívül gyorsan a bonyolult soksejtű állati szervezetek olyan keringési rendszerrel, amely előbb a vízi, majd a szárazföldi oxigén felvételéhez való szélsőséges alkalmazkodást jelenti.

Mindaz, amit ebben a négy szakaszban össze foglaltunk, szorosan véve nagyrészt hipotézis. BERKNER és MARSHALL bizonyára nem követ el lényeges hibát, amikor a 3. szakasz elérését a soksejtűvé válással, a 4. szakaszt a szárazföldi élet szilur végén történő kialakulásával hozza fedésbe. Itt természetesen nem kell pontos időbeli megegyezésre gondolni hiszen ennek bizonyítása éppen olyan nehéz lenne, mint a tagadása hanem inkább csak a szakaszok megegyezésére.

Az evolúció szüntelen gyorsulása ma már olyan tény, amelyet nem lehet vitatni. Ennek bemutatására befejezésül a már idézett SCHOPF (1974) egyik legújabb tanulmányának evolúciós táblázatát közlöm. Úgy gondolom, ez a táblázat összegezi mindazt, ami a prekambrium-kutatás a közeli múltban, mint igazán lényegeset, megállapított. Emellett ezek a tények időskála szempontjából is megbízhatónak látszanak.

SCHOPF „Top Ten” néven „Tíz Csúcsot” választ ki az evolúcióban, amely az élet evolúciója szempontjából valóban 10 alapvető mozzanatot jelent. Ezek a következők: 1. az élet megjelenése; 2. fotoszintézis (kékszöld algák); 3. eukarióta sejtek (1,5 milliárd éve); 4. a szex (1,2 milliárd éve); 5. soksejtű szervezetek; 6. gerinceszál; 7. edényes növények; 8. melegvérű állatok; 9. virágos növények; 10. az ember megjelenése. Véleményem szerint ezekkel összemérhető fontosságú a második csúcs után a respirációs anyagcsere megvalósulása. Ebben az összefoglalásban a második csúcs vidékét, a fotoautófia megjelenését emeltük ki, hiszen ez változtatta meg döntő módon a légkör jellegét. Általa szennyezték be a növények molekuláris oxigénnel a kozmosznak ezt a szögletét, amelyet Földnek nevezünk. Az egysejtű fotoszintetizáló lények az oxigén feldúsításával szinte alkalmatlanná tették környezetüket saját életük számára. Az élet alkalmazkodott az önmaga által termelt oxigén-szennyezéshez: létrehozta az „élősködő” életmódot folytató állatvilágot. Eközben a légkörből egyre jobban kivonódott és karbonát üledékekbe került a növények legfontosabb tápanyaga, a légköri széndioxid.

A fejlődés szakaszosan, szinte ugrásokban történt. Lehet, hogy a biológiai evolúció eme szakaszai összefüggnek a geológiai történet szakaszaival. A vulkánosság felélénkülése (többek között a mélybe jutó karbonátok felhevítése által) CO_2 gázt szabadít fel, megnövelve a légkör CO_2 szintjét. Fokozódik az üvegház-hatás, általános felmelegedés következik be. A felszínre kerülő

redukált vegyületek (fémek) megkötik a légköri oxigén egy részét. Az ilyen időszak előnytelen az állatvilág számára. (A jura korszak óriási tudósméretű állatai végül evolúciós zsákutcának bizonyultak.) A növényvilágnak viszont kedvez a sok CO_2 .

A vulkáni tevékenység megszűnése után az elszaporodott növényi világ feléli a CO_2 -t, ismét O_2 -vel dúsítja a légkört. Az üveg-háztartás csökken, az éghajlat hűvösre fordul. A növények számára kedvezőtlen, az állatok számára kedvező időszak következik.

Az emberi civilizáció a szerves eredetű energiahordozók (fa, kőszén, kőolaj, földgáz) gyors elégetésével ismét a CO_2 mennyiséget fokozza az O_2 rovására. Ez a folyamat azonban sokkal rohamosabban megy végbe, mint a geológiai változások. Gondolkoznunk kell: vajon képes lesz-e alkalmazkodóan követni az élővilág ezt a mesterségesen előidézett gyors változást?

A Föld és az élővilág története egyben a légkör története. Hozzá van kötve az emberiség sorsa is.

IRODALOM

1. BALOGH, J. (1974): Környezetevolúció, Budapest, (egyetemi jegyzet). — 2. BALOGH, P. (1975): Az oxigénes légkör evolúciója, Budapest (kézirat). — 3. BERKNER, L. V. & MARSHALL, L. C. (1973): Oxygen and evolution. In: Understanding the Earth. No. 10. — 4. BERNAL, J. D. (1971): Az élet eredete. Kossuth. — 5. BLAIR-RAINS, A. et al. (1960): The living world of animals. London — 6. BOLIN, B. (1970): The carbon cycle. Sci. American. — 7. BROOKS, J. & SHAW, G. (1963): Origin and development of living systems. London. — 8. GÉCZY, B. (1973): Geobiológia és paloklimatológia. MTA X. Osztályának Közleményei, 6/1–4. — 9. HUTCHINSON, G. E. et al. (1970): The biosphere. Sci. American. — 10. OPARIN, A. J. (1949): Az élet eredete. Szikra. — 11. RUTTEN, M. G. (1971): The origin of life. Amsterdam—London—New York. — 12. SCHÖPF, J. W. (1974): The development and diversification of Precambrian life. Origine of Life, Dordrecht—Holland, 119–135. — 13. SZÁDECZKY-KÁDOSS, E. (1974): Geonómia. — 14. SYLVESTER-BRADLEY, P. C. (1973): An evolutionary model for the origin of life. In: Understanding the Earth, No. 9.

AZ IMÁGÓKORONGOK FEJLŐDÉSÉBEN HIBÁS MUTÁNS DROSOPHILA TÖRZSEK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ELŐZETES JELLEMZÉSE*

Írta:

BENCZE GÁBOR

(Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Központjának
Genetikai Intézete, Szeged)

A Rovargenetikai Csoport munkájának homlokterében a rovar egyedfejlődés genetikai és hormonális szabályozásának vizsgálata áll. A közönséges muslica (*Drosophila melanogaster*) fejlődő imágókorongjai alkalmas rendszernek látszanak a fenti problémák tanulmányozására.

A Dipterák és Hymenopterák felnőtt epidermiszének nagyobb része (fej, tor és genitáliák) az imágókorongokból alakul ki. Az imágókorongok 40–200 mikron átmérőjű, csepp alakú, üvegesen áttetsző, egyszerű struktúrájú szervek. Először a késői embrióban mutathatók ki (POULSON, 1965). A fejlődő imágókorongok az embrionális fejlődés végén zsákszerűen betüremkednek az állat testüregébe. A lárvális élet során sejtjeik száma megsokszorozódik, de a sejtek embrionális jellegükkel mindvégig eltérnek a többi lárvális sejtől (URSPRUNG, 1972). A sejtek számbeli növekedése mellett bizonyos, az adott korongra jellemző területeken jelentős sejtelhalás is van, aminek morfogenetikus szerepet tulajdonítanak (SPREIJ, 1971; FRISTROM, 1969).

A harmadik stádiumos DROSOPHILA lárvá 25°C-on, a petéből való kikeléstől számított 96. órában bebábozódik. A bábban a lárvális szervek nagy része feloldódik a hisztolízis során. Ugyanakkor az imágókorongokból kialakulnak a felnőtt rovar, az imágó szervei. Mindezt megelőzi az állat belső hormonális környezetének változása, nevezetesen a juvenil hormon szintje lecsökken, az ekdizon szintje pedig megemelkedik (DOANE, 1973; BORST és munkatársai, 1974).

Az imágókorongok további fejlődésében két folyamatot különíthetünk el. Az első az evagináció. Az embrióban kialakult zsákszerű betüremkedés az evagináció során kifordul és megnyúlik. Ez sejt-alakváltozás és átrendeződés útján megy végbe, sejtosztódás nem szükséges hozzá. Az evagináció még a bábozódás előtt elkezdődik és a pupárium kialakulása utáni 4–6. órára fejeződik be. A folyamat végére a szervkezdemény megközelítően felveszi a felnőtt szerv alakját. A második folyamat a differenciálódás, amelynek során a kialakult szervkezdemény felületén kitin rakódik le, és kialakulnak a jellegzetes struktúrák. A két folyamat, kísérleti körülmények között, egymástól függetlenül is lezajlik (EHRUSI és BEADLE, 1936).

Munkánk során célul tűztük ki az X kromoszómán elhelyezkedő, olyan gének tanulmányozását, amelyek az imágókorongok fejlődésében lényeges szerepet játszanak. Ezért olyan mutánsokat izoláltunk, amelyek embrionális és lárvális fejlődése szabályos, de nem képesek imágóvá differenciálódni, mert a mutáció következtében az imágókorongjaik rendellenesek. Az ilyen állatoknak normálisan kell fejlődniük egészen addig, amíg a harmadik lárvastádium végén az ekdizon hatására megindulna az imágókorongjaik fejlődése. Nem sokkal ezután azonban, el kell pusztulniuk az imágókorongjaikat ért mutáció következtében.

Munkánk során alapvetően STEWART és munkatársainak eljárását követtük (1972). Mutagén kezelés után olyan X kromoszómás letális mutánsokat kerestünk, amelyek letális periódusa a kései harmadik lárvastádiumra vagy a prepupális időszakra esik. Hogy csökkentsek az esetleges pleiotrop hatás lehetőségét, figyelmünket elsősorban azokra a törzsekre irányítottuk, amelyeknél a mutáns lárvák életképessége nem különbözött lényegesen a vad típusú lárváktól.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. május 9-én tartott 660. ülésén.

Alkalmazott módszerek

Mutagenesis és a mutánsok izolálása

A mutációkat 0,025 M-os etil-metán-szulfonát (EMS) oldat segítségével váltottuk ki. A mutáns törzseket a Muller-5 módszerrel szelektáltuk. Ez a módszer az X kromoszómán keletkezett letális mutációk kiválogatására alkalmas.

A mutagenesis menete a következő volt. Olyan hím egyedeket kezeltünk, amelyek X kromoszómájukon y , w , cv és sn^3 recesszív marker mutációkat hordozták. (A mutánsok leírását lásd: LINDSLEY és GRELL, 1968.)

50 db $y w cv sn^3$ himet 0,025 M EMS oldattal átitatott szűrőpapírt tartalmazó fiolába tettünk. 24 óra múlva a hímeket külön-külön friss táptalajra tettük, és 3–3 szűz Muller-5-ös (M-5) nőténnyel kereszteztük. Egy nap múlva a nőtényeket friss táptalajra tettük petézni, a hímek pedig új nőtényeket kaptak. Ezt így folytattuk mindaddig, amíg a hímek nemzőképesek voltak. A keresztezésből származó F_1 nemzedék minden nőtény egyede 1–1 független, mutagénnel kezelt kromoszómát tartalmazott. Ezért a kikelő szűz nőtényeket egymástól elkülönítve, 2–3 M-5-ös hímmel kereszteztük. Az F_2 nemzedék átvizsgálása után csak azokat a törzseket tartottuk meg, amelyek nem tartalmaztak $y w cv sn^3$ hímeket. Az összes keresztezéseket 25 °C-on végeztük. Az állatokat közönséges mazsola, kukoricaliszt, élesztő és agar tartalmú táptalajon neveltük.

A fenti keresztezéseket a következőkben foglalhatjuk össze:

1. $M-5 \text{♀} \times \text{EMS kezelt } y w cv sn^3 \text{♂}$
2. $y w cv sn^3/M-5 \text{♀} \times M-5 \text{♂}$
3. a) $y w cv sn^3$ 1 ♂ Ez a kategória letális. Azokat a fiolákat, ahol megjelentek $y w cv sn^3$ hímek — kidobtuk.
 - b) $M-5/y w cv sn^3$ 1 ♀
 - c) $M-5/M-5$ ♀
 - d) $M-5$ ♂

Minden nemzedékben az a , b és c kategóriákat tartottuk meg. A mutáns izolálásakor és a kapott törzs fenntartása során az M-5-ös kromoszóma a balanszer szerepét töltötte be. Mivel három inverziót és egy duplikációt tartalmaz (LINDSLEY és GRELL, 1968), megakadályozza, hogy a letális mutáció rekombináció útján elváljon a markerektől. A rekombináció gátlása nem teljes, és így néha a törzsekben rekombinánsok jelentek meg. Ezért az M-5 kromoszómát később kicseréltük a Binsn balanszer kromoszómával. Ez a hatásosabb rekombináció gátláson kívül még egy előnnyel járt. Nevezetesen az Binsn kromoszómán a sn génnek olyan allélje található, amelyik a sn^3 -al keresztezve életképes, de homozigóta állapotban steril utódokat eredményez. Így szükségteenné vált a generációnkénti szelektálás. A törzsfenntartás sémája a következő volt:

1. $Binsn/y w cv sn^3$ 1 $\text{♀} \times Binsn \text{♂}$
2. a) $Binsn/y w cv sn^3$ 1 ♀ heterozigóta
 - b) $Binsn/Binsn$ ♀ sterilis
 - c) $Binsn \text{♂}$
 - d) $y w cv sn^3$ 1 ♀ letális

Minden nemzedékben tehát csak a és c kereszteződhetnek egymással. A továbbiakban leírt vizsgálatokat a hemizigóta lárvákon végeztük.

A letális periódus megállapítása

A mutagenézis során kapott törzsek közül ki kellett válogatni azokat, amelyek késői harmadik stádiumban, vagy a pupárium képzés utáni 12 órán belül (prepupa) pusztulnak el. Az általunk használt markerek közül a yellow jól felismerhető a lárván is. A yellow lárvák szájszervei és sertéi sárgák, míg a vad típusnál a serték és a szájszervek feketék. Feltételeinknek tehát csak azok a törzsek feleltek meg, amelyeknek 96 óras vagy annál fiatalabb tenyészteteiben találtunk yellow lárvákat. Ezért a 96 óras tenyészetekből vízzel kimosott lárvákat átvizsgáltuk és azokat a törzseket, ahol 25 lárvá között nem volt yellow, eldobtuk. A megmaradt törzsekből kiválogatott yellow lárvákat új táptalajra tettük és egy nap múlva ismét átvizsgáltuk őket. Az átvizsgálás alapján a törzseket a következő osztályokba soroltuk:

a) Késői harmadik stádiumos, letális. Ide soroltuk azokat a törzseket, ahol az állatok pupárium képzés nélkül pusztultak el.

b) Korai báb letális. Ide soroltuk azokat, ahol pupárium képződött, de az állatok még prepupális korban elpusztultak. Ez arról volt felismerhető, hogy a fejrégió még nem evértált és a lábak és a szárnyak még nem voltak láthatók.

c) Késői báb letális. Ide soroltuk azokat a törzseket, ahol a fejrégió, valamint a lábak és a szárnyak már kialakultak.

A további vizsgálatok céljaira csak az első két kategóriába sorolt törzseket tartottuk meg.

Az imágókorongok alakjának vizsgálata

Az imágókorongok alaktani vizsgálatával csak azt akartuk megállapítani, hogy az adott mutáns korongjai nem szenvedtek-e szembetűnő alakváltozást. E célból az állatokat felboncoltuk, és az imágókorongokat mikroszkóp alatt összehasonlítottuk a normális korongokkal.

Megvizsgáltuk azt is, hogyan változott a korongok sejthalál mintázata. E célból a korongokat SPREIJ módszere szerint festettük meg (SPREIJ, 1971). A kiboncolt korongokat tárgylemezre tettük, és $1,6 \times 10^{-6}$ M akridin orange festéket tartalmazó *Drosophila* Ringert cseppentettünk rájuk. Öt perc elmúltával a korongokat Ringerral öblítettük, lefedtük és fluoreszcenciás mikroszkóp alatt megvizsgáltuk (Leitz, HBO 200 W lámpa, BG 12 és OG 1-es szűrők, 60-szoros nagyítás). A vizsgálatokat láb- és szárnykorongokon végeztük, összehasonlításuként vad típusú lárvákból nyert korongok szolgáltak.

Az evaginációs képesség megállapítása in vitro

Szinkron tenyészetből vett 96 óras lárvák első és második pár lábkorongját kiboncoltuk. A boncolást vájt tárgylemezen egy csepp Robb-médiumban végeztük (ROBB, 1969). A kipreparált korongokat párosával 0,5 cm átmérőjű és ugyanilyen mély plasztik edénykébe raktuk, 100 μ l Robb médiumba. Az edénykéket párakamrába tettük 25 °C-on.

Minden kísérletben legalább 20 párhuzamos tenyészetet indítottunk. A felébe 1 γ /ml β -ekdizont tettünk, a többit ekdizon nélkül kontrollként használtunk. A kulturázás kezdetén meghatároztuk a korongok evagináltságának fokát. Ezt egy tapasztalati skálával történt összehasonlítás alapján

tettük. A skálán a nem evaginált korongot 0-val, a teljesen evaginált korongot pedig 10-zel jelöltük. Az összehasonlítás fénymikroszkóp alatt 100-szoros nagyítás mellett történt. Csak olyan tenyészetet használtunk, ahol a korongok fejlettsége induláskor még nem érte el a 2-es fokozatot. 16 óra múlva a tenyészeteket ismét átvizsgáltuk, és a korongokat a tapasztalati skála alapján mért evagináció fokával jellemeztük. Csak azokat a kísérleteket értékeltük, ahol az ekdizon nélküli kontroll a kísérlet során nem evaginált.

A mutáció autonómiájának vizsgálata

A mutáció autonómiájának eldöntésére a mutáns lárvából kiboncolt korongokat vad típusú harmadik stádiumos lárvába ültettük. A transzplantálást az EPHRUSSI és BEADLE által kifejlesztett eljáráshoz hasonlóan végeztük (URSPRUNG, 1967). Donorként a mutáns törzsek 96 órás lárvái szolgáltak. A gazdaállatok vad típusú 75–80 órás Oregon R lárvák voltak. A donor és a gazda lárvák egyaránt két órás időtartamon belül szinkron petéztetett populációból származtak.

A kikelő légy potrohából kiboncolt transzplantátumot kiterítve tárgylemezre tettük, és Faure-oldatban lefedtük. Azt a törzset tekintettük autonómnak, ahol legalább 5 sikeres átültetés után sem találtunk kifejlődött transzplantátumot. A differenciálódást akkor tekintettük teljesnek, ha a transzplantátumon kifejlődtek a megfelelő kitinstruktúrák.

Eredmények

A mutagenézis eredménye

A mutagénnel kezelt 40 hím utódaiból összesen 1956 önálló páros tenyészetet indítottunk, tehát ennyi független kromoszómát tudtunk megvizsgálni. Ebből 289 (14,8%) tenyészetben nem találtunk utódot. A többi 1667 törzs közül 869 (44,4%) bizonyult letálisnak. A letális törzsek közül 27 volt olyan, amelynek letális periódusa a 96. és a 106. óra közé esett. Elgondolásunk szerint közöttük kell keresnünk a feltételezett korong-mutánsokat. Munkánk során tehát ezt a 27 törzset jellemeztük. A mutagenézis eredményét az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. A mutagenézis eredményének összefoglalása

Kezelt hímek száma	40
Mortális	289
Tesztelt nőstények (kromoszómák) száma	1667
ebből nem letális	798
letális	869
késői lárvá vagy korai báb letális	27

A mutáns törzsek csoportosítása és jellemzése

A mutagenézis után a megfelelő letális periódus alapján 27 törzset választottunk ki. A további vizsgálatok azt kívánták eldönteni, hogy a 27 törzs közül melyek azok, amelyek valóban korong-mutánsok. A könnyebb áttekinthetőség kedvéért a mutánsokat csoportokba osztottuk. A csoport-

tosítás elsődleges szempontja a korongok morfológiai jellege volt, pusztán azért, mert ez a legbiztosabb szempont, és a hasonló tárgyú dolgozatok is így csoportosítanak. Másodsorban a korongok *in vitro* evaginációs képességét vettük tekintetbe. A mutánsok jelölésénél a STEWART és munkatársai (1972) által javasolt nomenklaturát használtuk. Ennek megfelelően egy recesz-szív letális megnevezése „l” betűvel kezdődik, ezt követi zárójelben annak a kromoszómának a száma, amelyiken a mutáns gén található, majd egy rövidítés következik, amely a mutációt jellemzi, és végül egy szám azonosítja az adott lokuszt. A mutánsok jellemzésére a következő kategóriákat használtuk:

Normális alakú korongok (d. norm.)

Kis korongok (d. sml.)

Degenerált korongok (d. deg.)

Hiányzó korongok (discless)

Heterogén korongok (d. het.)

Az első csoportba soroltuk azokat a törzseket, amelyek érett lárváiban a korongok mérete normális. Az érettség a különböző törzseknél különböző kort jelent (lásd a 2. táblázat).

2. táblázat. A letális mutánsok jellemzése

Mutáns	Lárvák kora a bábozódáskor	Letális periódus			Sejt e) halál	Evagináció f)		Transzplantátum differenciálódása g)
		Lárva	Pre-pupa	Pupa		In situ	In vitro	
1(1)d. norm. — 1	9b)	+			+	Ø	Ø	±
— 2	4–10b)	+			+	dt	dt	+
— 3	10		+		Ø	+	+	N. V.
— 4	8			+	Ø	+	+	+
— 5	6			+	+	+	+	+
— 6	6			+	Ø	+	+	+
— 7	4			+	Ø	+	+	+
— 8	6			+	Ø	+	+	+
— 9	6			+	Ø	+	+	+
— 10	6			+	+	+	+	+
— 11	5			+	Ø	+	dt	+
— 12	6			+	Ø	+	+	N. V.
— 13	6			+	Ø	+	+	+
— 14	6			+	Ø	+	dt	+
— 15	6			+	+	+	dt	+
— 16	6			+	Ø	+	Ø	+
— 17	6			+	+	dt	Ø	+
— 18	6			+	Ø	+	Ø	±
1(1)d. sml. — 1	6b	+			+	Ø	Ø	N. V.
— 2	6b	+			+	Ø	Ø	±
1(1)d. deg. — 1	6		+		++	Ø	Ø	N. H.
— 2	6		+		++	Ø	Ø	N. H.
— 3	6		+		++	Ø	Ø	N. H.
— 4	4–10b)	+			+	Ø	Ø	N. H.
1(1)discless — 1	8b)	+			N. H.	N. H.	N. H.	N. H.
1(1)d. het. — 1	4			+	+(Ø) ^e	Ø(+) ^e	Ø(+) ^e	+(+) ^e
— 2	6			+	++(Ø) ^e	Ø(+) ^e	Ø(+) ^e	N. V.(+) ^e

Ezeknek a mutánsoknak a korongjai morfológiailag épnek látszanak. Két kivétel van. Az 1/1/d. norm.-2 lárvái nem képesek bebábozódni, bár a lárvák 10—12 napig is élnek. Imágó korongjaik a 4. napon normálisak, de a 6. naptól kezdve fokozatosan megduzzadnak, torzan evaginálnak és degenerálódnak. Az 1/1/d. norm.-17 korongjai normális méretűek, azonban nélkülözik az érett korongokra jellemző redőzetet. Az ebbe a csoportba sorolt 18 mutáns közül tíznek a korongjai képesek *in situ* és *in vitro* evaginációra. Négy törzs korongjai torzan evaginálnak *in vitro*, további négy törzs korongjai nem evaginálnak *in vitro*. Az 1/1/d. norm.-1 korongjai *in situ* sem evaginálnak. A transzplantációs eredmények két törzs esetében részleges autonómiára utalnak.

A második csoportba azokat a törzseket soroltuk, amelyek érett lárváiban a korongok mérete kicsi. Két ilyen törzset találtunk. Ezeknél a korongok redőzete is igen fejletlen. Egyikük, a 1/1/d. sml.-2 nem képez pupáriumot. A korongok lassan fejlődnek az egész lárvális élet folyamán, és a 9—10. napra érik el a normális méretet. Evaginációra nem képesek.

A harmadik csoportba azokat a törzseket soroltuk, amelyek érett lárváiban a korongok degeneráltak, torzak. Az ilyen lárvákban a korong szövet egészen fejletlen. Korong-hiányosnak tekintettük azt a törzset, amelynek érett lárváiban nem találtunk imágókorong szövetet. Ezt a megfigyelést szövettani vizsgálat is alátámasztotta.

Két törzs korongjai heterogének az érett lárvában. Ezeknél az összes korong normális, kivéve a láb-korongokat, amelyek kicsik (1/1/d. het.-1), illetve degeneráltak (1/1/d. het.-2). Az érintett korongok nem képesek evaginálni. A törzsek jellemzésének összefoglalását lásd a 2. táblázatban.

A 27 mutáns közül 6 (22,2%) egyedei lárvális korban pusztulnak el. Az ilyen, bábozódásra képtelen törzseknél, a lárvális élet jelentősen meghosszabbodik. 21 mutáns (77,8%) bábozódik, de ezek közül 4 nem jut túl a bábvedlésen. A bábozódás hiánya viszonylag gyakoribb azoknál a törzseknél, ahol a mutáció megzavarta a korongok fejlődését.

A mutáns gének helyzete az X kromoszómán

A genetikai térképezés előzetes adatai arra utalnak, hogy a mutációt hordozó gének nem csoportosulnak, hanem szétszórtan helyezkednek el az X kromoszómán. A térképezés részletes eredményét egy másik dolgozatban közöljük (Kiss I. és munkatársai, kéziratban).

Sejtelhalás a mutáns imágókorongokban

A normálisnál nagyobb mérvű sejtelhalás az evaginációs képesség hiányával mutat korrelációt (lásd a 2. táblázatot). A kis és degenerált korongokban a sejtelhalás mértéke különösen fokozott.

¶ Az imágókorongok transzplantációja

Az összes vizsgált esetben a transzplantált mutáns korong szövetdarab kiválasztott felnőtt kutikulát a gazdaállat átalakulása során. Ez azt jelenti, hogy normális környezet képes komplementálni a mutáció okozta hibát.

Három esetben azonban a kiválasztott kutikula nagyon kevés szőrt és sertét tartalmazott. Az ilyen mutációt részlegesen autonómnak tekintettük a korongszövet szempontjából.

Az eredmények értékelése

A *Drosophila melanogaster* teljes átalakulása során az imágókorongok jelentős változáson mennek keresztül. A korongok először megváltoztatják alakjukat, majd meghatározott mintázatú kutikulát választanak ki. Ezt a folyamatot hormon indítja el. Munkánk során olyan mutánsokat kerestünk, amelyek a korong átalakulásának folyamatában károsodtak, és ez a károsodás az állat pusztulásához vezetett. Ezeket a mutánsokat olyan törzsek között kerestük, amelyeknek mutáns alélt hemizigóta állapotban hordozó hím egyedei éppen abban az időben pusztulnak el, amikor ez a folyamat végbe megy. Az imágókorongokat károsító mutációra a korongok alakjának és funkcionális épségének vizsgálatából következtettünk.

A korongok alakját fénymikroszkóppal vizsgáltuk. Ezt a pusztuló szövetrészek kimutatására alkalmas Spreij-festéssel egészítettük ki. A korongok funkcionális állapotát az *in vitro* evaginációs képességgel jellemeztük.

A károsodás elsődleges helye lehet magában a korongszövetben, de lehet a szervezet egyéb szöveteiben is. Ez utóbbi esetben a korongok normális fejlődését a mutáció által megzavart lárvális vagy pupális környezet gátolja. Ez a mutáció autonómiájának kérdése, aminek eldöntését a transzplantációs vizsgálatok szolgálták.

Tekintsük át a fenti vizsgálatok alapján nyert fontosabb eredményeket.

Normális alakú korongok: a 18-ból 8 mutáns esetében mindössze a lárvális élet meghosszabbodása figyelhető meg. A bábozódás átlagosan a 6,2. napon következik be a normális 4. nap helyett. Ezeknél a törzseknél a mutáció feltehetőleg nem érinti az imágókorongokat. A többi mutáns esetében fokozott sejtelhalás figyelhető meg, és az evagináció torz vagy teljesen gátolt. Különösen erős károsodás figyelhető meg három mutáns imágókorongjaiban (1/1/d. horm.-1—2—17). A transzplantációs eredmények alapján a 1/1/d. norm.-1 részlegesen autonómnak tekinthető a fokozott sejtelhalás és a normális felnőtt kutikula szintézisére való képtelenség tekintetében. A lárvák lassú növekedése és a bábozódás hiánya pleiotróp hatásoknak tekinthetők. Az 1/1/d. norm.-2 normálisan fejlődik a 4. napig. A lárvák azonban nem képesek bebábozódni, és a 6. napra az imágókorongok már erősen károsodnak. Mint-hogy a transzplantált korongszövet normálisan differenciálódik, valószínű, hogy a korongszövet károsodását a megváltozott lárvális környezet okozza. Ebben az esetben az autonómia kérdését más módszerekkel is meg kell vizsgálni. Ugyanez vonatkozik a 1/1/d. norm.-17 törzsre is, ahol a korongok károsodása még kifejezettebb. A 1/1/d. norm.-18 mutáns esetében a sejtelhalás és az *in situ* evagináció normális, de a korongok nem evaginálnak *in vitro*, és a transzplantátumok differenciálódása tökéletlen. Ez a mutáció valószínűleg az imágókorongok fejlődésének csak egészen késői szakaszát érinti.

Kis és degenerált korongok: a két csoport között inkább csak mennyiségi különbség van. A sejtelhalás erősen fokozott, és a korongok sem *in situ*, sem *in vitro* nem evaginálnak. Az állatok a késői lárvá- vagy prepupális korban pusztulnak el. A báb vedlésre való képtelensége talán összefügg az evagináció hiányával. A korongok kis mérete miatt az autonómia csak nehezen

vagy egyáltalán nem vizsgálható transzplantáció segítségével. A probléma megoldására alkalmas módszer a gynander mozaikok elemzése (MURPHY, 1974). A mozaikelemzés folyamatban van. Eldöntésre vár az a kérdés is, hogy a korongok kis méretét lassú fejlődés vagy másodlagos degeneráció okozza-e.

Korong-hiányos mutáns: egy ilyen mutánst találtunk. Az embrionális jellegű differenciálatlan imágókorong sejtek jól felismerhetők a szövettani metszeteken (URSPRUNG, 1972). A szövettani vizsgálat kimutatta, hogy a korongszövet teljesen hiányzik a második és harmadik stádiumos lárvákból. A mutáns további vizsgálatot igényel.

Heterogén korongokat tartalmazó mutánsok: két olyan mutáns törzset találtunk, ahol a mutáció csak egyfajta imágókorongot érint. Ez a tény olyan gének létezésére utal, amelyek hatása bizonyos imágókorongokra specifikus.

A különböző laboratóriumokban eddig izolált, az imágókorongokat érintő mutációknak a genetikai térképen való eloszlása alapján az imágókorongok fejlődését szabályozó gének számát mintegy ezerre becsülik (SHEARN és GAREN, 1974). Ezek közül mintegy kétszáz ilyen gén lehet az X kromoszómán. A különböző laboratóriumokban jelenleg mintegy százhusz imágókorong mutáns vizsgálata folyik (SHEARN és munkatársai, 1971, 1974; STEWART és munkatársai, 1972; MURPHY, 1974; RUSSEL, 1974). Az ismert mutánsok száma egyre nő. Ezáltal lehetővé válik, hogy megismerjük az imágókorongok fejlődését szabályozó genetikai mechanizmust.

Szeretném köszönetemet kifejezni Dr. KISS ISTVÁNNAK, Dr. FEKETE ÉVÁNAK, Dr. FODOR ANDRÁSNAK, Dr. GAUSZ JÁNOSNAK, Dr. MARÓY PÉTERNEK, Dr. SZABAD JÁNOSNAK és Dr. SZIDONYA JÁNOSNAK, a Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézete Rovargenetikai Csoportja munkatársainak, akik ebben a munkában részt vettek.

IRODALOM

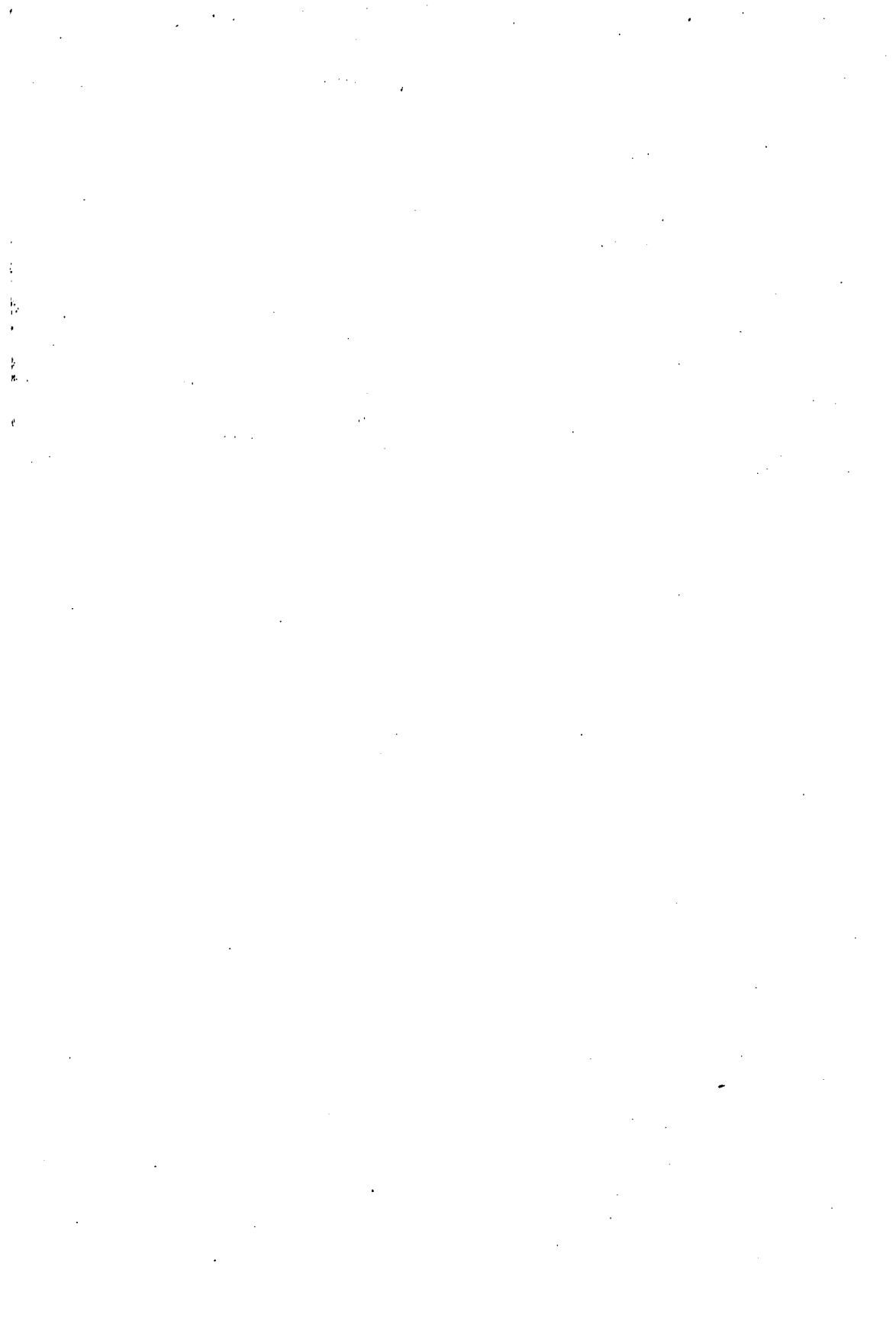
1. BORST, D. W., BOLLENBACHER, W. E., O CONNOR, J. D., KING, D. S. & FRISTROM, J. W. (1974): Ecdysone levels during metamorphosis of *Drosophila*. Közlésre benyújtva. — 2. DOANE W. W. (1973): Role of hormones in insect development. In *Developmental Systems: Insects* (Counce, S. J., Waddington, C. H. ed.). Acad. Press, 2: 291–497. — 3. EPHRUSSI, B. BEADLE, G. (1936): A technique of transplantation for *Drosophila*. *Amer. Naturalist*, 70: 218–225. — 4. FRISTROM, D. (1969): Cellular degeneration in the production of some mutant phenotypes in *Drosophila melanogaster*. *Molec. Gen. Genet.*, 103: 363–379. — 5. LINDSLEY, D. & GRELL, E. H. (1968): *Genetic Variations of Drosophila melanogaster*. Carnegie Inst. Wash. Publ., No. 627. — 6. MURPHY, C. (1974): Cell death and autonomous gene action in lethals affecting imaginal discs in *Drosophila melanogaster*, *Devel. Biol.*, 39: 23–36. — 7. POULSON, D. F. (1965): Histogenesis, organogenesis and differentiation in the embryo of *Drosophila melanogaster*. In: *Biology of Drosophila*. M. Demerec, ed. Wiley, N. Y.; 168–274. — 8. ROBB, J. A. (1969): Maintenance of imaginal discs of *Drosophila melanogaster* in chemically defined media. *J. Cell Biol.*, 41: 876–884. — 9. RUSSEL, M. A., (1974): Pattern formation in the imaginal discs of a temperature sensitive cell lethal mutant of *Drosophila melanogaster*. *Devel. Biol.*, 40: 24–39. — 10. SHEARN, A., RICE, T., GAREN, A. & GEHRING, W. (1971): Imaginal disc abnormalities in lethal mutants of *Drosophila*. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 68: 2594–2598. — 11. SHEARN, A. & GAREN, A. (1974): Genetic control of imaginal disc development in *Drosophila*. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 71: 1393–1397. — 12. SPRELL, T. H., (1971): Cell death during the development of the imaginal discs of *Calliphora erythrocephala*. *Neth. J. Zool.*, 21: 221–264. — 13. STEWART, M., MURPHY, C. & FRISTROM, J. W., (1972): The recovery and preliminary characterisation of X-chromosome mutants affecting imaginal discs of *Drosophila melanogaster*. *Devel. Biol.*, 27: 71–83. — 14. URSPRUNG, H. (1967): In vivo culture of *Drosophila* imaginal discs. In: *Methods in Developmental Biology*. Wilt, F. H. and Wessels, N. K. ed. Thomas Y. Crowell Co., N. Y.: 485–492. — 15. URSPRUNG, H. (1972): The fine structure of imaginal discs. In: *The biology of imaginal discs*: 93–106.

THE PRODUCTION AND PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF DROSOPHILA STRAINS FAULTY IN THE DEVELOPMENT OF THE IMAGO DISCS

By

G. BENCZE

The author's aim with his work was to make possible the study of the imago discs with genetic methods by producing strains of *Drosophila melanogaster* faulty in the development of these discs. For this purpose he induced new mutations of *Drosophila melanogaster* by means of a chemical mutagen. As a result of the mutagen treatment he could separate 27 strains that bore a recessive lethal mutation on their chromosomes, which, at the end of the third larval or in the early pupa stage caused the death of those male individuals which bore the mutation in hemizygous state. In the mutant strains in heterozygotic condition the mutation can be kept up and studied in hemizygous segregants. The author characterized the mutant strains isolated by him as to whether the mutation had caused any change in the imaginal discs and, if it did, whether this change was an autonomous characteristic of the discs. Therefore, he examined the form, the cell death pattern and the evagination capacity in vitro of the discs of the 96 hours old larvae, as well as, by means of organ transplantation, the appearance of the mutation in wild-type tissular environment. Relying upon the above examinations, some kind of change could be found in 19 out of the 27 strains. Founded on the total aspect of the changes, preliminary suppositions can be made as to which step of the development of the discs was affected by the mutation.



A BALKÁNI GERLE (*STREPTOPELIA DECAOCTO* FRIV.) EXPANZIÓJA A SZOVJETUNIÓ TERÜLETÉN*

Írta:

BOZSKO SZVETLÁNA I.

(Kossuth Lajos Tudományegyetem Állattani Tanszéke, Debrecen)

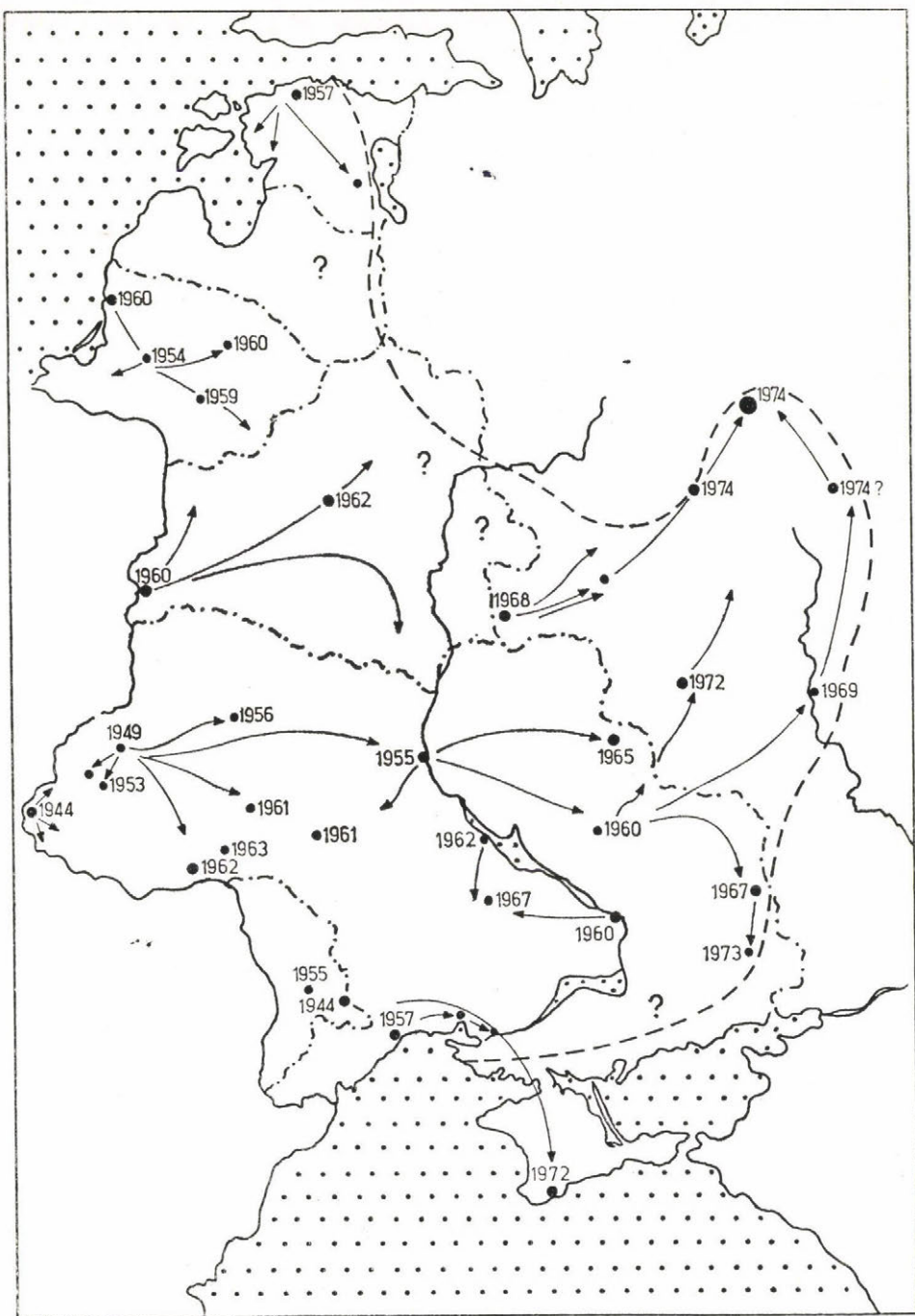
Mint ismeretes, a balkáni gerle (*Streptopelia decaocto* FRIV.) az utolsó 40 év alatt rendkívüli gyorsasággal terjed szét Európában. Kezdetben az előtörése a Balkán felől Dél- és Közép-Európába irányult, az 1940-es évek elején pedig már északkelet és kelet felé is folyik, a Szovjetunió területére. Bár a Szovjetunióban a faj expanziója mérsékeltébb ütemű, ami a nagyobb távolságokkal, hűvösebb ill. kontinentális klímával és a táj más urbanizálási fokával áll összefüggésben, mégis az elmúlt 30 év alatt a balkáni gerle itt is rendkívüli nagy térségeket hódított meg. Sajnos, a mai napig a szakirodalomban hiányoznak a munkák, amelyekben közölték volna a faj jelenlegi areájának határait a Szovjetunió területén. Tanulmányunkban ezt a hiányt kívánjuk pótolni, és a cikkünkben megkíséreljük a faj keleteurópai expanziójának méreteit és kronológiáját bemutatni. Azokról a vidékekről, amelyekről vagy hiányoznak a megfigyelések ill. irodalmi források, vagy az adatok nem álltak rendelkezésünkre, de a faj jelenléte nagy valószínűséggel feltételezhető, ott az area térképén a határvonalat megkérdőjeleztük.

A Szovjetunió területére a balkáni gerle három, egymástól független hely felől hatolt be, és kezdett terjeszkedni a szomszédos vidékekre: 1. Ukrajnába Uzsgorodból, 2. Bjeloruszsiába Breszthől, 3. a Balti-tenger vidékére Délnyugat-Litvánia és az Észt Köztársaság északnyugati területéről.

A balkáni gerle terjeszkedése a Szovjetunióban nem összefüggő, hanem ú. n. diszkontinuus jellegű. A madarak egy helyen telepednek meg, és ebből a göcbből több irányba szétterjednek, újabb és újabb centrumokat alkotva. Általában nagyobb városokban jelennek meg, ahonnan kisebb városokba és községekbe áramlanak szét. Ezzel párhuzamosan növekszik a madarak száma az elfoglalt helyeken, ami ismételten újabb terjeszkedést és újabb populációk kialakulását indítja meg. Bár a faj expanziója ezen a területen főként délkeleti, keleti és északkeleti irányú, de a fő vonalakon belül a faj megjelenésében kronológiai ellentmondások észlelhetők. A madarak ugyanis sok esetben az area határain túl messze keletre vándorolnak ki, és csak későbbben, ebből az izolált fészkelési centrumból népesítik be a nyugatibb fekvésű vidékeket (lásd a mellékelt térképet).

A legelső balkáni gerlek Magyarország felől jelentek meg Kárpátukrajna területén, Uzsgorod városban, 1944-ben (Мекленбургдев, 1951). 1950-re a gerle benépesítette az egész kárpátukrajnai síkvidéket, de a Kárpátok mélyébe későbbben hatolt be, és pl. Rahovban csak 1964-ben jelenik meg. Ugyanakkor

* Előadta a szerző a Magyar Biológiai Társaság debreceni osztályának 1975. június 4-én tartott ülésén.



1. ábra. A balkáni gerle terjeszkedése a Szovjetunió nyugati területein

az egyes madarak átrepülték a Magyar Kárpátokat, és 1949 óta fészkeltek Lvovban és Szamborban, 1953-tól Strijban, Drohobicsban és Truszkavechen (Талпош, 1967). 1955-ben a madarakat már Kijevben figyelik meg (Кистяковский, 1957). Az 1950-es évek elején a balkáni gerle tömegesen behatol Moldávia területére a Kárpátok felől (Ганя, 1958), bár az első példányt még 1944-ben regisztrálták a Dnyeszter alsó szakaszán levő Bengyeri városban (Аверин, 1971). 1957-ben, valószínűleg Moldávián keresztül, a gerle Ogyesszába került ((Греков, 1962). Ugyanakkor folyik a Lvov–Kijev–Moldávia közti térség elfoglalása: 1956-ban a madarakat megtalálják Rovnóban (Шап-лелман, 1959), 1959-ben Ivano-Frankovszkban, 1961-ben Vinnicában és Hmelnickben, 1962-ben Csernovciben, 1963-ban Kamenjec-Podolszkijben (Талпош 1967).

1960-tól kezdve már Közép-Ukrajnában is honos a gerle. 1960-ban fészkelte először Dnyepropetrovskban ((Губкин, 1974) és Poltavában (Гавриленко, 1970), 1962-ben Cserkassziban (Перов, 1965), de csak 1967-től a nyugatibb fekvésű Kirovográdban (Ярмоленко, 1973). 1965-ben a balkáni gerle eléri Ukrajna északkeleti sarkában Szumi várost (Матвиенко, 1967). 1967-ben a Harkov megye területe felől az ártéri erdőkön át behatol a donyeci területre, és 1973-ban eléri Donyeck városát is (V. I. HARCSENKO személyes közlése). A madarak sokáig nem tudták áttörni a steppét és a hegyes vidékeket, de 1972. május 20-án megfigyelték az első gerlepárt a Krimben, Jalta városában (Греков, 1974). Ezzel végéhez közeledik az ukrainai terület meghódítása.

Továbbiakban a balkáni gerle valószínűleg Északkelet-Ukrajna felől tör előre az Orosz Föderatív Köztársaság térségeibe. Előbb a brjanszki területen regisztrálják, ahol először 1968-ban Novozibkov városban, későbbben ettől északkeletre is fészkelővé válik (Володин, 1974). 1969-ben egy gerlepárt már Voronyezsben észlelnek, de itt a populációjuk igen lassan növekszik, valószínűleg évi egyetlen fészkelésük miatt, úgyhogy 1973-ban a madarak száma a városban nem haladta meg a 3 párt (Семаро, 1974). 1972-ben a balkáni gerlét már Kurszkban is megfigyelték, és későbbben a kurszki területen is leírják a madarak északkeleti terjeszkedését (Макаров, 1974). Feltételezhető, hogy innen folytatódik a gerle expanziója tovább északra, aminek eredményeképpen 1974-ben az első balkáni gerlék feltűnnek már Kalugában, Rjazanyban (itt állítólag 1974 előtt is megfigyelték őket) és Moszkvában is (Благосклонов, 1975). Jelenleg Moszkva a balkáni gerle északkeleti expanziójának legtávolibb pontja.

Ettől a terjeszkedési hullámtól függetlenül ment Bjelorusszia benépesülése. Az első madarakat itt csak 1960-ban észlelték Breszt városában, ahova Lengyelországból kerülhettek be. 1962-ben a gerle már Minszkben volt, és későbbben dél-nyugat, kelet és észak-keleti irányban széttelepszik, amit az elfoglalt városok sorrendje valamint a madarak számának dinamikája mutat (Федюшин, Долбик, 1967).

A harmadik behatolási területen, a Balti-tenger mellékén, a balkáni gerle az 1950-es években tűnt fel, vagyis korábban, mint a délibb Bjelorussziában. 1954-ben a madarak megjelentek a litvániai Taurage városkában (Навасайтис, 1968) és attól függetlenül 1957-ben az Észt Köztársaságban, Tallin közelében (Тамм, 1970). Azóta a gerle különösen nagyszámú lett Kaunaszban és más litvániai városokban, ahol telel is (Валюс, 1974). Az Észt Köztársaságban gyérebb a populáció, a faj elterjedése szórványosabb, a madarak nem

mindenütt fészkelnek. 1970-ben összesen 118 madarat tartottak nyilván, amelyek főként a szigeteken és a partvidékeken tartozkodtak, és csak elszórtan az ország belsejében (Тамм, 1970).

Összefoglalva megállapítható, hogy az 1970-es évek elején a balkáni gerle már tekintélyes területen fészkel a Szovjetunióban, de a faj kelet-európai areájában még nagy rések vannak és az elfoglalt területeken jelentős populációsűrűségi differenciák mutatkoznak. Összefüggő az elterjedése és legnagyobb a populációsűrűsége Ukrajna nyugati és délnyugati részein, Moldáviában, valamint a Litván Köztársaság területén. A később elfoglalt vidékeken és északon a faj elterjedése szórványosabb, az area határai nehezebben rajzolódnak ki.

IRODALOM

1. Аверин, Ю. В., Ганя, И. М., Успенский, Г. А. (1971): Птицы Молдавии. Кишинев, 1, II. — 2. Благосклонов, К. Н. (1975): Кольчатая горлица в Москве. Неделя, 17 : 20. — 3. Валиус, М., Пятрайтис, А., Идзялис, Р., (1974): Экологические адаптации птиц к культурному ландшафту в Литве. Мат. VI всесоюз. орнит. конф., Москва, 11 : 312—318. — 4. Володин, И. А. (1974): Распространение кольчатой горлицы в Брянской области. Мат. VI всесоюз. орнит. конф., Москва, 1 : 186—187. — 5. Гавриленко, Н. И. (1970): Позвоночные животные и урбанизация в условиях города Полтавы. Харьков: 97—98. — 6. Ганя, А. И. (1958): О новых элементах орнитофауны Молдавии. Изв. Молд. фил. АН СССР, 8. — 7. Греков, В. С. (1962): Кольчатая горлица в Одессе. Орнитология. Москва, 4 : 328—332. — 8. Греков, В. С. (1974): О возможной эпидемиологической роли кольчатой горлицы в связи с расширением ареала. Мат. VI всесоюз. орнит. конф., Москва, 11 : 221—222. — 9. Губкин, А. А. (1974): Изменение орнитофауны г. Днепропетровска за последние 15 лет. Мат. VI всесоюз. орнит. конф. Москва, 11 : 319—320. — 10. Кистьяковский, О. В. (1957): Птицы Украины. Киев. — 11. Макаров, В. В. (1974): Кольчатая горлица в Курской области. Мат. VI всесоюз. орнит. конф. Москва, 1 : 215. — 12. Матвиенко, М. Е. (1967): О расширении ареала кольчатой горлицы на Украине. Зоол. журн., 46; 7 : 1124. — 13. Мекленбург, Р. Н. (1951): Отряд голуби. Птицы Советского Союза. Москва, 2 : 59—62. — 14. Навасайтис, А. (1968): Кольчатая горлица в Литве. Орнитология. Москва, 9 : 362—365. — 15. Перов, И. К. (1967): Кольчатая горлица в Черкассах. Орнитология. Москва, 7 : 485. — 16. Семаго, Л. Л. (1974): Кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto*) в Воронеже. Охрана природы Центр-Черноземн. полосы, 7 : 200—202. — 17. Талпош, В. С. (1967): Кольчатая горлица на Украине. Экология млекопитающих и птиц. Москва, 285—291. — 18. Тамм, Р. К. (1970): Кольчатая горлица в Эстонской ССР. Мат. седьмой Прибалт. орнит. конф. Рига, 111 : 83—84. — 19. Федюшин, А. В., Долбик, М. С. (1976): Птицы Белоруссии. Минск, 65—66. — 20. Шарлеман, Н. В. (1959): К вопросу о распространении кольчатой горлицы на Украине. Вторая всесоюз. орнит. конф. тезисы докладов. Москва, 11 : 25—26. — 21. Ярмоленко, В. Н. (1973): Горлица кольчатая (*Streptopelia decaocto* Friv.) на Кировоградщине. Вестн. зоол., 55 : 82—83.

DIE EXPANSION DER TÜRKENTAUBE (*STREPTOPELIA DECAOCTO* FRIV.) IM GEBIETE DER SOWJETUNION

Von

S. I. Bozsko

Die Expansion der Türkentaube begann in der Sowjetunion zu Beginn der Jahre 1940 und sie eroberte in den vergangenen 30 Jahren große Gebiete. Trotzdem fehlen in der Fachliteratur solche Arbeiten, die die Grenzen der gegenwärtigen Area dieser Art im Bereich der Sowjetunion mitgeteilt hätten. Diesen Mangel ersetzt die vorliegende Arbeit. An der beiliegenden Karte können auch die Ausmaße sowie die Chronologie der osteuropäischen Expansion der Türkentaube verfolgt werden.

In das Gebiet der Sowjetunion ist die Art in drei, voneinander unabhängige Regionen eingedrungen, von wo sie dann sich zu verbreiten begann: 1. aus Ushgorod in die Ukraine, 2. aus Brest nach Belorussien, 3. vom südwestlichen Gebiet der Litauischen SSR und aus dem Nordwesten der Estnischen SSR in die Gegend des Baltischen Meeres. Die Verbreitung der Türkentaube hat in der Sowjetunion keinen zusammenhängenden, sondern einen diskontinuierlichen Charakter, weshalb sich in der Area der Art große Lücken zeigen. Eine zusammenhängende Verbreitung mit der größten Populationsdichte der Art kam in den westlichen und südwestlichen Teilen der Ukraine sowie in den Gebieten der Moldauischen und Litauischen SSR zustande. Der am entferntesten liegende Punkt der nordöstlichsten Expansion der Art sind zur Zeit die Städte Moskau und Rjasan. Die Verbreitung der Türkentaube geht im Gebiet der Sowjetunion — mit Mitteleuropa verglichen — etwas langsamer vor sich, was mit den größeren Entfernungen, dem kühleren bzw. kontinentalen Klima sowie mit der andersartiger Urbanisationsstufe dieser Region in Zusammenhang steht.

•

KONDITIONÁLT LETÁLMUTÁNSOK ALKALMAZÁSA A DROSOPHILA FEJLŐDÉSGENETIKÁJÁBAN*

Írta:

FODOR ANDRÁS, BENCZE GÁBOR, VINCZE ÉVA és TÁBITH KLÁRA

(Magyar Tudományos Akadémia
Szegedi Biológiai Központjának Genetikai Intézete, Szeged)

A soksejtű, szövetekkel, szervekkel, szervrendszerekkel jellemezhető organizmusok egyedfejlődése differenciált génaktivitás eredménye. A differenciált génaktivitás azt jelenti, hogy a fajra jellemző néhány (*Drosophila* esetén öt-) ezer gén (JUDD, 1972) nem minden időben és nem valamennyi sejtben aktív, hanem egy — ma még fel nem derített — szabályszerűségnek, programnak megfelelően különböző szövetekben (sejtekben) különböző időpontokban működik vagy represszált. Míg a sejtlegzési enzimek, vagy a hisztokompatibilitási „erős” antigének (LANGEVOVA, 1969) génjei valamennyi sejtben hatnak, addig a szelektor gének (MORATA, LAWRENCE, 1975) csak egy bizonyos sejttypushban (kompartimentben); a hipofízis trophormonjai polipeptidálcinak génjei pedig csak egy bizonyos differenciált szövet speciális sejtjeiben működnek. A szómás sejtgenetika újabb eredményei, a trophormontermelő tumorok léte, továbbá a homeotikus mutánsok és a transzdetemináció ténye bizonyítják, hogy bizonyos körülmények között a differenciált génaktivitás programja elrontható, és a szövetspecifikusan represszált gének aktiválhatók (pl. SCHUBIGER, 1971).

Miként a bakteriális anyagcserelancok enzim-génjeinek szabályozása (ennek klasszikus példája a JACOB—MONOD [1961] modell), úgy a differenciált génaktivitás szabályozása is genetikai. Minden fejlődésgenetikai kutatás végső célja a differenciált génaktivitás genetikai programjának megfigyelése. Ha csak egyetlen ilyen szabályozó mechanizmust megismerünk, lényegesen közelebb jutunk nemcsak az embriológia, hanem a rák nagy kérdéseinek megválaszolásához is; hiszen az egyik egy normális „vad típusú”, a másik egy elrontott, módosított differenciális génaktivitási program következménye. Valószínű, hogy a legegyszerűbb eset is lényegesen bonyolultabb a bakteriális szabályozó rendszereknél; ezért a kutatások feltehetőleg olyan kísérleti rendszereknél lesznek eredményesek, amelyek viszonylag egyszerűek, könnyen kezelhetők és reprodukálható eredményeket biztosítanak. Eukariotáknál ezt az „*E. coli* szerepet” a *Drosophila melanogaster* MEIGENI tölti be.

A *Drosophila* alacsony kromoszómaszáma, gyors szaporodása, az óriáskromoszóma létezése, jól ismert genetikája, génjei és kromoszómái miatt a genetika egyik legfontosabb kísérleti objektuma. A genetika számos alapkérdést — kapcsoltság, rekombináció, géntérkép, mutáció, pozícióhatás, kromoszóma szerkezet és működés, géndózis hatások, ivarmeghatározás, ivari öröklés stb. — *Drosophilák* felhasználásával választotta meg (BRIDGES, MORGAN, STURTEVANT, MÜLLER, DUBININ). A fejlődésgenetikának ma ugyancsak elsőszámú objektuma. Ennek addicionális oka, hogy mozaikpetéből kiinduló egyedfejlődése szakaszos és részben mozaikos; így lehetőség van bizonyos szervek (pl. az imágókorongok) fejlődésének önálló *in vivo* és *in vitro* (ROBB, 1969; MANDARON, 1971) vizsgálatára is.

A fejlődésgenetika adott fejlődési folyamatban résztvevő gének számát és működését kutatja, hogy ebből következtessen a génműködés sorrendjére, regulációs egységekre. Ezért ma még jelentős hányadát mutánsok izolálása és jellemzése teszi ki, tehát leíró stádiumban van. Az első elméletek, amelyek egy adott fejlődési folyamatban résztvevő gének számára és megoszlására (SHEARN, 1974, 1975), illetve a differenciáció szabályozásának mechanizmusára (kompartiment-elmélet; MORATA és LAWRENCE, 1975, GARCIA—BELLIDO, 1975) vonatkoznak, a közelmúltban fejlődtek ki a meglevő ismeretanyagra épülve.

A fejlődésgenetikában tanulmányozott mutánsok között megkülönböztetett szerepük van a kondicionált letálisoknak, amelyek alatt legtöbbször termoszenzitíveket értünk. Ezekre az jellemző, hogy fenotípusuk csak bizonyos (restriktív) körülmények között nyilvánul meg, egyébként a vad típusú álló fenotípusa jut kifejezésre (permisszív körülmények között; SUZUKI, 1970; RUSSEL, 1974; ARKING, 1973, 1975). A kondicionált letálisok homozigóta for-

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1975. május 9-én tartott 660. ülésén.

mában tenyésztethetők, így biokémiai munkához (FRISTROM, 1972) nagy mennyiségben felhasználhatók. Használatuk révén lehetőség van a vad típusú allél és a mutáns allél azonos genotípus melletti tanulmányozására, ezek részleteinek vizsgálatára és összehasonlítására. A letális allélek közül a kondicionáltak időbeli és térbeli fókuszálására, azaz elsődleges hatóhelyének és aktív szakaszának (termoszenzitív periódusának) megállapítására van lehetőség. További előnyük, hogy genetikailag szupresszálhatóak, ami etilmentánszulfonát (EMS) — indukált mutánsok esetén ritka lehetőség. Az X kromoszómás letálisok közül egyedül a kondicionáltak tanulmányozhatók komplementációval, és közvetítésükkel a nem kondicionált letálisok is komplementálhatóak.

Az MTA SzBK Genetikai Intézete Rovargenetikai Csoportjánál X-hez kötött termoszenzitív letálisokkal foglalkozunk. A mutánsok izolálásában a szerzőkön kívül részt vett KISS ISTVÁN, SZIDONYA JÁNOS és GAUSZ JÁNOS is, akiknek ezúton mondunk köszönetet. A hőérzékeny mutánsokkal kapcsolatos kísérleti munka JEANETT HOLDEN elvi irányításával folyik.

Kondicionált mutánsokkal végzett fejlődésgenetikai kísérletek általános módszertana

A *Drosophila* fejlődésgenetikai kísérletek tervezésekor az alábbi elvet követjük: 1. Kiválasztjuk a genetikailag tanulmányozandó fejlődési szakaszt (pl.: egy imágókorong fejlődése; a bábozódás problémája; ekdizon vagy juvenil-hormon-produkció ill. érzékenység tanulmányozása stb.). 2. Izolálunk olyan mutánsokat, amelyekben a kérdéses folyamat egyetlen mutáns allél következtében hibás, zavart vagy eltérő. 3. Jellemezzük az illető mutánst, megállapítjuk a mutáns allél helyét (lókusz) a genomban, elsődleges célszövetét és hatóhelyét (fókusz) és pleiotróp hatásait. A mutáns allél autonóm vagy nem autonóm jellegének megállapítása révén kiderítjük, hogy az általunk vizsgált fejlődési folyamatot elsődlegesen vagy közvetve érinti-e. 4. Megkísérreljük — amennyiben a mutáns alléllal is jellemzett gén szerepe a kérdéses fejlődési folyamatban fontosnak látszik — a primér génterméket (enzim, fehérje) biokémiaileg azonosítani. 5. Igyekszünk felderíteni azt, hogy a kérdéses gén az egyedfejlődés mely szakaszában, mely sejtekben aktív.

A kérdéses mutációk fenotípusuk szerint különfélék lehetnek, és a különféle szelekciós rendszerekkel egyik vagy másik típust dúsíthatjuk fel. Letális mutánsok jelenlétére a hasadó nemzedékben bizonyos genotípus-kategóriák kieséséből, morfológiai mutánsokéra közvetlen megfigyelésből, biokémiai mutánsokra bizonyos enzimszubsztrát-analógokra való új rezisztens (vagy szenzitív) kategóriák megjelenéséből, magatartás vagy izommutánsokéra szeparáló labirintusokból „frakcionálható” új típusok megjelenéséből következtethetünk restriktív körülmények között. Mutánsok a természetes populációból is izolálhatók; sok nagyságrenddel növelhető azonban számuk, ha őket mutagénnel kezelt szülők utódpopulációiból nyerjük.

Hőérzékeny letál mutánsok izolálása

A kondicionált mutánsok közül leggyakrabban a hőérzékeny (ts) mutánsokkal dolgoznak, mivel ezek izolálása és kezelése viszonylag egyszerű. A *Drosophila* ts-mutánsok első izolálója és mestere kétségkívül SUZUKI (1970). A ts letál mutánsokra az jellemző, hogy homo(hemi)zigóta formában egy bizonyos hőmérsékletet felelt (*D. melanogaster* esetén ez általában 29 °C)

fejlődésük egy stádiumában (letál periódus, LP) elpusztulnak, alacsony hőmérsékleten (22 °C) viszont életképesek. Izolálásuk a kísérlet céljának megfelelően különböző lehet. A legegyszerűbb esetben célkitűzésünk egyszerűen ts-letálmutások izolálása a genomban. Ilyenkor hím állatokat mutagénnel kezelünk, és egyedileg keresztezzük őket nőstényekkel. Utódaikat páronként keresztezve és a petéket leszámolva, majd restriktív hőmérsékleten inkubálva, a kikelt legyek számából következtethetünk az utódok 1/4-ének (homo- és hemizigóta ts-letálmutások) pusztulására. Ez azonban nem eléggé pontos módszer, hiszen az esetleges petepusztulásnak egyéb okai (pl. fertőzés) is lehetnek; ilyenkor újratesztelésre van szükség. Sokkal könnyebb a dolgunk, ha felhasználva a *Drosophila* számos jól ismert morfológiai variánsát (test- és szemszín, szőr, vagy szárnymutások, stb.), a mutagénkezelést olyan hímekkel végezzük, amelyeknek mind a négy (legalábbis a három nagy: X, II és III) kromoszómája egy-egy recesszív markerrel jelölt. A rekombináció miatt azonban így is nehézségeink vannak az F₂ nemzedék kiértékelésekor. Ez azonban kiküszöbölhető, amennyiben krosszingover-gátló, ún. balanszer-kromoszómákat (LINDSLEY, GRELL, 1968) használunk, amelyek kizárólag *Drosophila* esetében állnak rendelkezésünkre. Felhasználási módjuk többféle is lehet. Az X, II, és III kromoszómának van balanszer változata. A balanszereken domináns és recesszív allélek vannak, amelyek révén elkülöníthetők a balanszer heterozigóták (pl. a mutagenizált hímből származó) a nem-balanszer homozigótáktól. A keresztezési partnerből származó nem-balanszer-kromoszómák eliminálásának is számos sémája ismeretes, és az alkalmazott eljárástól függően a mutagenizált hím 2. vagy 3. nemzedékéből származó utódok közül nyerhetjük ki a kívánt mutásokat. A mutagenizált anyag vizsgálatának (szkórolásának) és a keresztezési sémának olyannak kell lennie, hogy a homozigóta mutáns-kategória kiesése egyértelmű és 100%-os legyen, ám a mutáns allél heterozigóta formában továbbra is fennmaradjon. Ez a kritérium valamennyi letál-mutáns izolálására érvényes, de ily módon csak recesszívek izolálására van lehetőség. A kondicionált mutások esetén a szkórolást permisszív és restriktív körülmények között tartott anyagon egyaránt célszerű elvégezni, s ilyenkor domináns és szemidomináns kondicionált letálisok izolálása is lehetséges.

A gyakorlatban ritka eset az, amikor a kérdéses fejlődési folyamat géneit az egész genomban keressük. Sokkal gyakoribb, hogy egy kromoszómán vagy kromoszóma-szakaszon található a kérdéses jelenséggel kapcsolatos gének kondicionált letálisait akarjuk izolálni. Sok esetben ilyenkor már az első nemzedékben szkórolhatjuk a mutagenizált anyagot. X kromoszómás letálisokat pl. „attached-X” technikával azonnal tesztelhetjük. A megtermékenyített attached-X nőstényt először permisszív majd restriktív körülmények között tartjuk és az utódpopulációt vizsgáljuk. Ha valamelyik autoszóma egy adott régióján akarunk kondicionált letálisokat izolálni, szükséges, hogy az adott régióra deficiens kromoszómával rendelkezünk. Ilyenkor a mutagenizált hímeket a deficienciára heterozigóta nővel keresztezzük; a nőstényt permisszív, majd restriktív körülmények között tartjuk, és az utódpopulációt vizsgáljuk. Mivel a homozigóta deficiensek letálisak, sikeres mutagenizálás esetén restriktív körülmények között az utódok fele (ivartól függetlenül) elpusztul. Ha a mutagenizálandó hím pl. a kérdéses deficienciára és a deficiens kromoszómán levő domináns látható (marker)-génre (D₁); a keresztezési partner pedig a deficienciára és egy D₂ (domináns látható markert hor-

dozó) balanszerre heterozigóta, úgy permisszív körülmények között D_1D_2 ; D_2 és vad(+) fenotípusú egyedeket kapunk 1 : 1 : 1 arányban. Restriktív körülmények között viszont az utóbbi kategória hiányzik.

A keresztezési partner mindenképpen balanszert kell, hogy hordozzon, mert a mutánsból törzset (stock) kell fejleszteni. Kondicionált letálisok esetén ez heterozigóták egymás közti keresztezéséből kihaladó homozigóták permisszív körülmények közti felszaporításából áll.

A mutáns genetikai hátterének kicserélése, izogenizálása

Mutagenizáláskor és kisebb méretekben spontán is nemcsak a kívánt régióban, hanem az egész genomban lépnek fel nemkívánatos, különféle természetű (elsősorban letális és szubletális) recesszív mutációk. Célszerű ezektől megszabadulni. Legegyszerűbb esetben a kondicionált letálist hordozó kromoszóma kivételével ajánlatos a kezelt hím valamennyi kromoszómáját lecserélni egy olyan *Drosophila* törzsből származó kromoszómákra, amelyet előzőleg letálisokra és szubletálisokra teszteltünk. Az eljárás lényege, hogy az eredeti kromoszóma garnitúrát balanszerekkel heterozigótává tesszük, majd a tanulmányozott kromoszóma kivételével lecseréljük őket; végül a balanszerektől is szabadulunk. Statisztikailag nem túl nagy a valószínűsége annak, hogy a kérdéses kromoszóma nem egy, hanem több kondicionált letálist tartalmaz. De erről is megbizonyosodhatunk, amennyiben a sémát úgy vezetjük, hogy a mutációt hordozó kromoszómát egy vagy két nemzedéken át nem balanszerrel visszük heterozigóta formába, azaz hagyjuk rekombinálnodni. Ily módon a ts-letálist hordozó kromoszóma nagyobb részétől is megszabadulhatunk. Ha viszont pl. két független kondicionált letális volt egyazon kromoszómán, úgy az eredeti mutánsból származó rekombinációs vonalak komplementációs analiziséből (l. később) ez kiderül. Az izogenizálás kondicionált mutánsok esetén hosszú és fáradtságos munka, amely azonban meghozza gyümölcsét. Magasabbrendű szervezetekben ugyanis számos lehetőség van egy-egy kismértékben elrontott enzim szerepének a részleges betöltésére, „kerülő” anyagcsere-utakon. Így eredetileg közömbös géneknek lehet módosító szerepe. A kondicionált letálisok esetén a géntermék nincs teljesen „elrontva”, ezért a nem 100%-os penetrancia (leaky-ség) gyakori eset (ARKING, 1975). Ha egy kondicionált mutáns az izogenizálás után stabil marad, akkor általában később sincs vele probléma; fenotípusa (letális és hőérzékeny periódus, pleiotrop hatások, autonómia viszonyok, stb.) egyértelműen leírható.

Az izogenizálás példaként említenénk saját mutánsainkkal kapcsolatos munkánkat. Mintegy 5000 X-kromoszómát kezeltünk 0,025 M EMS-al, mint mutagénnel, ahogyan az az irodalomban szokásos (LEWIS, BACHER, 1968). Az első teszt eredményeként mintegy 250 mutáns-jelöltünk volt; a szigorúbb kritériumok között végzett teszt alapján ezek közül 25 bizonyult valóban ts-letálisnak. Kettős tesztet végeztünk: a putatív mutánsokat 18 °C-on yf C(l)RM/Y törzzsel (LINDSAY, GRELL, 1968) kereszteztük és a hím utódokat ismét yf C(l)RM/Y ♀-nyel keresztezve az utódokat 29 °C-on vizsgáltuk. Ha a permisszív hőmérsékleten a hím/nőstény arány 0,5 : 1-nél nem alacsonyabb, restriktív körülmények között viszont 0 : 1 volt, a teszt eredményét pozitívnak tekintettük. Ugyanakkor a mutagenizált ♂x Binsn—CIB keresztezés F_2 nemzedékét is vizsgáltuk.

Az izogenizálás során több ts-mutánsról kiderült, hogy „leaky”. Eukariota kondicionált letálisoknak régen ismert, de csupán közelmúltban diszku-tált sajátsága ez (ARKING, 1975). Pillanatnyilag 12 mutánsunkról állíthatjuk biztonsággal, hogy jó ts-mutánsok, és közülük 7 törzs izogenizálását fejeztük be. Ez utóbbi hét törzsből több vonal áll rendelkezésre; komplementációs teszttel győződünk meg arról, hogy az izogenizálás során azonos törzsből nyert ts letális vonalak azonos mutációt hordoznak-e vagy sem.

A letálperiódus (LP) megállapítása

A fejlődésgenetikai kutatásokhoz igen fontos tudni, hogy egy letálmutáns mely fejlődési stádiumban pusztítja el hordozóját. Bennünket elsősorban késői lárvá és korai bábletálisok érdekelnek.

A letálperiódus megállapítása az alábbi módon történik: szénporral festett *Drosophila*-táptalajt kis plasztik Petri-csészébe öntünk, kihülés után ezt a megfelelő ts-törzs adult egyedait tartalmazó üres üveg szájához illesztjük. A szülők egyedszámát úgy választjuk meg, hogy a lehető legrövidebb időn belül (1–2 óra) kb. ötszáz petét összegyűjtsünk. A petéztetés szobahőmérsékleten (25 °C-on) történhet, ezután a petéket a lehető leggyorsabban leszámoljuk. Valamennyi törzzsel ezt legalább kétszer tesszük meg. Az egyik Petri-csésze 22 °C-ra kerül. Előbbi esetben 30–36, utóbbi esetben 24 óra múlva megszámoljuk a kikelt lárvákat, és 75 egyedet egy-egy fiolába rakunk át, amely szabályos LEWIS (1960) médiumot tartalmaz. A Petri-csészéken később még egyszer (22 °C-on 12–16 óra múlva, 29 °C-on 8 óra múlva) megszámoljuk az azóta kelt lárvákat. A kontroll törzseket (azaz: azt a törzset, amelynek hímjeit mutagenizáltuk, és azt, amelyiknek genetikai hátterére cseréltük ki az eredetit) hasonló módon kezeljük. Esetünkben a kiindulási törzs az Oregon R y w kettős mutánsa, illetve a ClB/Binsn X-kromoszómás balanszer változata volt a két kontroll törzs.

Fontos adat a petéből kikelt lárvák száma, hiszen részben a pete letálisokról, részben az esetleg a törzsben levő „rejtett” letálisokról ezen adat alapján szerezhethünk tudomást. A fiolák ellenőrzése elegendő akkor, amikor a kontroll törzsekből az első állatok kikelnek. Ilyenkor rendszerint nem nehéz megállapítani még, hogy vajon korai (I. vagy II.), késői (III. stádiumos) lárvaként, előbáb vagy háb állapotban pusztultak-e el a törzs tagjai. Késői hábletálisoknak tekintjük azokat is, amelyek félig kibújnak a pupáriumból, de belepusztulnak, akárcsak vedlésgátlókkal vagy bizonyos juvenil-hormon analógokkal kezelt egyedek. Ismeretes az irodalomban olyan mutáns (drop dead, HOTTA, BENZER, 1973), amely 8 nappal a kikelés után pusztul el (adult letális). Elvben a letál-periódus megállapítása 2–3 napig kell ezután hogy tartson; a valóságban ennél gyakran sokkal hosszabb. Előfordul, hogy a ts-mutáció nem letális, csupán igen hosszúra nyújtja az életeciklust. A legjobb mutánsunk (a 3-as és alvonalai) tesztelése pl. 18 napot vett igénybe, ekkor még egészségesnek tűnő, fejlett harmadik stádiumos lárvákkal volt tele a fiola, melyek nem hábozódtak be később sem, csupán egy torzképződménnyé válva („kényszerbáb”) pusztultak el később. Kondicionált mutánsaink egyike (225) nem letálisnak bizonyult, hanem restriktív körülmények között bizonyos (nem 100%-os penetranciájú) szárnyrendellenességet mutatott. A törzsből egy izogén vonal maradt, mely ezt a sajátságát a későbbiekben is megőrizte.

A hőérzékeny periódus (TSP) megállapítása

Az a periódus, amely hőérzékeny, nem feltétlenül azonos azzal, amelyben a ts-mutáns restriktív körülmények között elpusztul. Ha a mutáció olyan létfontosságú enzim génjének mutációja, mely valamennyi sejtben állandóan működik (sejtletális) (pl. sejtltélegzés enzimje), akkor valószínű, hogy a letálperiódust igen gyorsan követi hőérzékeny szakasz; a két idő távolságát a kérdéses fehérje biológiai „turn-over” szabja meg. Az ilyen mutánsnak egész élete egyetlen hőérzékeny periódus, és letálperiódusa egészen korai szakaszra esik, az LP teszt szerint. Ha a mutáns fehérje egy speciálisan differenciált szövet produktuma, úgy valószínű, hogy ennek TSP-je az illető szövet kifejlődése utáni időszakra esik. Letálperiódusa attól függ, hogy a gén terméke hol és mennyi idővel képződése után kerül felhasználásra. Ebben az esetben más a TSP és LP időben akár igen távol is lehetnek egymástól. Ha a kérdéses gén az ontogenezis egy adott szakaszán működik csupán, úgy a TSP erre a szakaszra fog esni, az LP azonban megint csak attól függ, hogy az illető géntermék mikor és hol kerül felhasználásra a szervezetben. Pl. a nyálmirigyben termelődnék fehérjék a korai lárvastádiumokban, melyek a bábozódást megelőzően kerülnek az imágó korongokba és ott játszanak szerepet azok fejlődésében (ROBERTS, 1972 és mások). Ha egy ilyen fehérje létfontosságú, az csak jóval később derül ki; e fehérje ts-mutáns egyed késői lárvá vagy bábletális lesz, ugyanakkor TSP-a arra a stádiumra esik, amikor az illető nyálmirigyprotein szintetizálódik. Előfordulhat, hogy egy ts-letálisnak egynél több TSP-a van. Minden valószínűség szerint ezek között kell keresnünk az ekdizon-bioszintézis enzim mutánsait is, hiszen a vedlési hormon minden egyes lárvastádium befejező aktusa. Az előző tesztben ezek a mutánsok valószínűleg II. stádiumos letálisnak bizonyulnának. Mivel azonban a legjelentősebb ekdizonmennyiség a bábvedléshez szükséges, az is lehet, hogy a ts elvegetál a III. lárvastádium végéig, esetleg korai bábletálisaként határozzuk meg, azonban három hőérzékeny periódusa is lesz. A TSP ismerete az egyik legfontosabb és legértékesebb információ, amit egy ts-mutáns nyújthat, hiszen lehetővé teszi, hogy mutánsunkat „időben fókuszáljuk”. Ha egy mutánsról tudjuk, hogy hol helyezkedik el a genomban, mik a pleiotrop hatásai, hol van az elsődleges hatóhelye (térbeli fókuszálás) és mikor, akkor jó esélyünk van géntermékének és szerepének meghatározására is.

Technikailag a TSP megállapítása az alábbi módon történik: Az LP megállapításához hasonló módon Petri-csészébe helyezett táptalajra petéket gyűjtünk, melyeket 75-ösével a vékony táptalajréteggel együtt filába helyezük. Sok petére van szükségünk, mert egy-egy „hőshift”-hez 2–3 fiolát használunk fel. Legcélszerűbben „shift up” és „shift down” kísérleteket paralell érdekes végezni. Ez azt jelenti, hogy az egy-egy törzsből 2–3 nap alatt (2–3 órás petegyűjtéssel és számolással-szortírozással) gyűjtött petéket két csoportra osztjuk: részben 22, részben 29 °C-ra tesszük őket, és közülük naponta 2–3 fiolát helyezünk a restriktívból permisszív („shift down”), illetve permisszívból restriktív („shift up”) körülmények közé. Ez törzsenként 60–90 fiolát, azaz 6–700 petét jelent. A letálperiódus ismeretében esetleg megvizsgálható a TSP megállapítása más időpontokban is. Valamennyi adat érdekes, előfordulhat pl. az, hogy van több ts-periódus, melyek közül nem mindegyik letális, hanem eredményeként pl. szervduplikációk vagy más rendellenességek (ARKING, 1975) mutatkoznak élő legyeken. Ezeknek tanulmányozására szol-

gálnak a hőpulzus kísérletek. Ezek során a mutánsokat csupán 24 órára helyez-
zük restriktív körülmények közé. Megfelelő szinkron tenyészetek esetén a
TSP és LP ismeretében mind szűkebb és szűkebb pulzus kísérletekkel a TSP
nagy pontossággal meghatározható.

1. táblázat. Izogenizált és nem-izogenizált X-kromoszómás ts-letálisok letálperiódusának (LP)
megállapítása

Törzs	Pete szám	Kikelt lárvák száma (29 °C)	Báb (29 °C)	Kikelt adult légy (29 °C)	A mutáns minősítése
89	200	30	1 kényszerbáb + 2 báb	0	A LP végighú- zódik az egyed- fejlődésen
181/a 15 ⁱ	100	100	0	0	Lárva letális
44/9 ⁱ	150	18	12	0,2	Csak szemiletális
79	160	89	27 dög báb 6 félig kibújt légy	1	Erősen szubvitá- lis, LP az e. fejlődésen végig- húzódik (Escap- per)
22	500	384	64 dög báb 293 torz báb	2 túlélő	„Escaper”
28	200	130	70	0	Bábletális
38	391	291	278	0	Bábletális
76	114	95	77	0	Bábletális
48	262	199	0	0	Lárvaletális
yw	450	400		366	Kontroll
Binsn/CIB	450	420		415	Kontroll
2	532	387		210	Báb
2/42 ⁱ	175	154		137	Báb
1	150	138		127	Báb
3	300	250		81	Lárva és báb
3/1 ⁱ	480	467 élő III. st. lárvák	0	0	III. st. végei letális
3/24 ⁱ	130	120 élő III. st. lárvák	0	0	III. st. végei letális
3/27 ⁱ	120	100 élő III. st. lárvák	10 kényszerbáb	0	III. st. végei letális
3/10 ⁱ	120	100 élő III. st. lárvák	80 kényszerbáb	0	III. st. végei letális
3/14 ⁱ	467	400 élő III. st. lárvák	sok kényszer- báb	0	III. st. végei letális
117/8 ⁱ	100	54	54	—	Bábletális
117/4 ⁱ	150	106	100	—	Bábletális
78/1	300	200	0	—	Korai lárva
184	200	100	0	—	Lárvaletális

A TSP és hőpulzus kísérletek túlélőin a mutáció pleiotróp hatásai mutatkozhatnak (szervmorfológiai elváltozások, imágokorongok fejlődésének gátolt-sága, vagy rendellenes volta, eltérő puffmintázat, nő-sterilitás, eltérő sejt-halál-mintázat, stb; lásd BENCZE GÁBOR cikkét).

A mutánsok genetikai jellemzése

Technikailag legegyszerűbben a komplementációs analízis végezhető el. Ennek lényege az, hogy valamennyi törzs hímjeit valamennyi törzs nőivel összekeresztezzük. A komplementációs analízis várható eredményeit a 2. táblázat foglalja össze.

A komplementáció eredménye többnyire az, hogy van néhány lokusz, amelynek néhány allélját sikerül egyidejűleg izolálni, míg más lokuszokat csak egy allél képvisel. Esetleges ts-szupresszor nagymértékben segítheti elő a mutáns gén működésének és szerepének tisztázását, különösen akkor, ha a szupresszor és a ts-allél restriktív viszonyai elkülöníthetőek.

A következő lépés a genetikai (rekombinációs) térkép (MORGAN, 1911; STURTEVANT, 1913) elkészítése. X kromoszómás ts-letálisok esetén a térképező törzs egy sokszorosán jelölt X kromoszómát tartalmazó törzs. Ha a mutáns nőtényt keresztettük a térképező törzs hímjével, úgy az F_2 utódok közül a hemizigóta hímek, ellenkező esetben (reciprok keresztezésnél) mindkét ivarú egyedek felhasználhatók a térkép adataihoz. *Drosophila* X-kromoszómás mutánsok térképezésével kapcsolatosan utalnánk SZIDONYA JÁNOS doktori értekezésére.

A mi mutánsaink y, illetve yw kromoszómán vannak. Keresztezési partnerként a y cv v f cartörzset használunk. A w marker alkalmazása kevésbé szerencsés,

2. táblázat. Egy komplementációs analízis várható lehetséges eredményei

A várható eredmények száma	A keresztezés sémája a nő: x a hím:	A hím/nő arány		Értékelés
		(22 °C) Permisszív	(23 °C) Restriktív	
		körülmények közt:		
1.	A × B	1 : 1	0 : 1	A és B nem azonos cisztron allél- jei; mert komplementerek
	B × A	1 : 1	0 : 1	
2.	A × B	1 : 1	0 : 0	A = B; vagy A és B azonos cisztron alléljei; mert <i>nem</i> kom- plementerek
	B × A	1 : 1	0 : 0	
3.	A × B	1 : 1	0 : 1	B anyai hatású (Rice 1973) szupresszora A ⁺ -nak
	B × A	1 : 1	0 : 0	
4.	A × B	1 : 0	0 : 0	A és B allélek, hatásuk kodomi- nans sőt, „hibridvigort” okoz: heterozigótájuk letális: szintetikus letalitás
	B × A	1 : 0	0 : 0	
5.	A × B	1 : 1	1 : 1	A csak a saját genetikai back groundján ts-letalís
	B × A	1 : 1	0 : 1	

3. táblázat. X kromoszómás letálisok gynander elemzése

Mutáns törzs (ywan ⁺ letal/Binsn heterozigóta g)	Talált kontroll (Binsn) gynan- derekek száma	ywan ⁺ 1/R + gynanderek száma	ywan ⁺ 1/R + gynanderek száma	A gynander életképessége
1/1/d. norm. — 1	64	109	Ø	0,009
1/1/d. norm. — 2	38	65	Ø	0,015
1/1/d. norm. — 3	41	70	Ø	0,014
1/1/d. norm. — 4	22	37	3	0,080
1/1/d. norm. — 18	18	31	3	0,097
1/1/d. sml. — 1	54	92	Ø	0,010
1/1/d. deg. — 2	66	112	Ø	0,009
1/1/d. deg. — 4	61	104	Ø	0,009
1/1/discless — 1	28	48	Ø	0,021
1/1/d. het. — 1	230	391	17	0,043
1/1/d. het. — 2	24	41	3	0,043
y w sn/Binsn (kontroll törzs)	161	382	279	0,1

mivel homo(hemi)zigóta formában ez valamennyi más mutáns szemszín (v, car) elnyom. A szülői típusok, az egyszeres és kétszeres rekombinánsok összesen 18 geno-(hímek esetén ez egyben fenó-)típust eredményeznek. A lehetséges 20 lehetőség közül tehát csupán kettő származik többszörös kromoszómátörésből. Az F₂ populációt permisszív és restriktív körülmények között összehasonlítva, a hiányzó fenotípusokból kvalitatíve, a számarányokból kvantitatíve határozzuk meg ts-letális pontos helyét a kromoszómán, hárompont-térképezéssel.

A genetikai térképezés eredménye akkor jelentős, ha kiderül, hogy a keresett mutánsok megoszlása nem random, hanem csoportosuló (clustering), mert ilyenkor operon-szerű egységek felfedezését reméljük. Kellő számú állél és különösen a génproduktum részleges vagy teljes ismerete esetén azután a genetikai finomterképezés kerül előtérbe mind a termék, mind a genetikai régió finomszerkezetének megismerése céljából (Mc CARRON et al., 1974). Erre általában akkor van lehetőségünk, ha mutánsainkat egy szűk kromoszóma-régió izoláltuk, vagy ha az izolált mutánsok nem-komplementerek.

A mutáció fókuszának meghatározása

A mutáció autonóm (MURPHY, 1974) jellegének és elsődleges hatóhelyének (fókuszának) megállapítására a transzplantáción (EPHRUSSI, 1936) kívül autoszómás mutánsoknál a szomatikus rekombináció, X kromoszómásoknál a gynander technika (HOTTA, BENZER, 1973) és a mit-mutáns (GELBARDT, 1974) a megfelelő módszer. Ezúttal csak a gynander tesztet tárgyaljuk. Ennek lényege az, hogy a tanulmányozott mutációt hordozó X kromoszómát — mely látható recesszív markereket is tartalmaz — R(1)2In(1)wMe (BROWN, HANNAK, 1952; HINTON, 1955) gyűrűs X kromoszómával heterozigóta kombinációba hozunk. Az említett gyűrűs kromoszóma egyrészt részlegesen domináns letális, azonkívül tartalmazza a vizsgálandó mutáció vad típusú alléljét; legfontosabb sajátága pedig, hogy bizonyos gyakorisággal az

első mitotikus osztódáskor elvész. Az ilyen részlegesen hemizigóta embrióból ún. gynander mozaik fejlődik. Ennek hemizigóta szövetei a recesszív markerek megnyilvánulása miatt felismerhetőek. Ez az alapja a STURTEVANT—GARCIA—BELLIDO—MERRIAM—BENZER-féle sorstérképezésnek (HOTTA, 1973).

Letál mutánsok fókuszának megállapítására ez a módszer nem alkalmas BRYANT és ZONETZER, 1973; KISS et al., 1974), mivel az esetek többségében a letális hemizigóta szövetet hordozó mozaik nem életképes. Ennek illusztrálására mellékeljük az általunk izolált X kromoszómás nem ts letálisok gynander analizisének eredményeit (3. táblázat). Látható, hogy csupán két mutánsból — melyekre a heterogén diszkusz-morfológia jellemző — sikerült gynandereket nyerni (7000 légyből 17-et illetve 3500-ból 3-at). Teljesen hasonló eredményeket kapott ARKING (1975) X kromoszómás ts-letálisokkal restriktív körülmények között. Hőpulzus kísérleteiben azonban sikerült több mutánsából jelentős százalékban gynandereket nyernie. Ezek egy része ún. kriptikus gynander volt.

A letál mutánsok közül tehát egyedül a kondicionált mutánsok fókuszának megállapítására van lehetőség gynander technikával.

A ts-mutánsok alkalmazásának előnyei és hátrányai

Kondicionált mutánsok izolálása fáradságosabb az egyszerű letálisokénál. A leakység miatt számos mutánsról eleve le kell mondanunk. Számos kutató (pl. GARCIA—BELLIDO) nem híve alkalmazásuknak. Mégis egyedülálló lehetőséget nyújtanak fejlődésgenetikai kutatásokhoz. Közvetítésükkel lehetséges X kromoszómás letál mutánsok komplementációs analízise, biokémiai munkához pedig csak belőlük állítható elő nagy mennyiségű állat. Előnyük, hogy eltérően az EMS-indukálta mutánsok nagy részétől általában genetikailag szupresszálhatóak. TSP-jük pontos megállapítása révén működési állapotukról az egyedfejlődés különböző szakaszaiban pontos információkat szerezhetünk, és térbeli fókuszálásuk is lehetséges.

Terveink az általunk izolált ts-mutánsokkal a bábozódás és az imágókorong differenciáció genetikai szabályozásának tanulmányozása, és korábban izolált letál mutánsaink komplementációs analízisének elvégzése. Az egyes mutánsok imágókorong fejlődésre gyakorolt hatását hasonló módon tanulmányozzuk, ahogyan azt BENCZE GÁBOR jelen kötetben megjelent cikkében nem-ts letálisokkal kapcsolatban leírta.

IRODALOM

1. ARKING, R. (1973): Developmental effects of a temperature sensitive cell lethal. *Genetics*, 74: 9. — 2. ARKING, R. (1975): Temperature sensitive cell lethal mutants of *Drosophila melanogaster*: isolation and characterization. *Genetics*, 80: 519—537. — 3. BROWN, S. W. & HANNAH, A. (1952): An induced material effect on the stability of the ring-X chromosome of *Drosophila melanogaster*. *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S.* 38: 687—693. — 4. BAKER, B. S. (1975): Paternal loss(pal): a meiotic mutant in *Drosophila melanogaster melanogaster*, causing loss paternal chromosomes. *Genetics*, 80: 267—295. — 5. BRYANT, P. J. & ZONETZER, M. (1973): Mosaic analysis of lethal mutations in *Drosophila*. *Genetics*, 75: 623—637. — 6. EPHRUSI, B. & BEADLE, G. W. (1936): A technique of transplantation for *Drosophila*. *Amer. Natur.* 70: 218—225. — 7. FRISTROM, J. W. (1972): The biochemistry of imaginal disc development. In: „The Biology of Imaginal Disc”, (H. Uehrsprung and R. Nöthiger, eds) *Results and Problems in Cell Differentiation*, Vol. 5: 109—154. — 8. GARCIA-BELLIDO, A. (1972): Some parameters of mitotic recombination in *Drosophila melanogaster*. *Molec. Gen. Genetics*, 115:

54—72. — 9. GARCIA-BELLIDO, A. (1975): Genetic control of wing disc development in *Drosophila*. In: „Cell patterning”, CIBA Found. Symp., Elsevier. EXCERPTA Medica. North Holland, 161—182. — 10. GELBART, W. M. (1974): A new mutant controlling mitotic chromosome disjunction in *Drosophila melanogaster*. *Genetics*, 76: 51—63. — 11. HINTON, C. W. (1955): The behaviour of an unstable ring chromosome of *Drosophila melanogaster*. *Genetics*, 40: 951—961. — 12. JUDD, B. H. & SHEN, M. W. & Kaufman, T. C. (1972): The anatomy and function of a segment of the X chromosome of *Drosophila melanogaster*. *Genetics*, 44: 923—931. — 13. KISS, I., BENCZE, G., FEKETE, É., FODOR, A., GAUSZ, J., MARÓY, P., SZABAD, J. & SZIDONYA, J. (1976): Isolation and characterization of X-linked lethals affecting imaginal discs of *Drosophila melanogaster*. (Submitted for publication.) — 14. LEWIS, & BUCHER (1968): Method for feeding ethylmethane sulphonate (EMS) to *Drosophila* males. *Dros. Inf. Serv.*, 43: 193. — 15. LINDSLEY, D. L. & GRELL, E. H. (1968): Genetic variations of *Drosophila melanogaster*. Carnegie Inst. Wash. Publ. 627. — 16. MANDARON, P. (1971): Sur le mécanisme de l'évagination des disques imaginaux chez le *Drosophila*. *Develop. Biol.* 25: 581—605. — 17. McCARRON, M. Gelbart, W. M. & CHOYNICK, A. (1974): Intracistronic mapping of electrophoretic sites in *Drosophila melanogaster*. *Genetics*, 76: 289—299. — 18. MURPHY, C. (1974): Cell death and autonomous gene action in lethals affecting imaginal discs in *Drosophila melanogaster*. *Develop. Biol.* 39: 23—36. — 19. MORATA, G. & LAWRENCE, P. A. (1975): Control of compartment development by the engrailed gene in *Drosophila*. *Nature*, 255: 614—617. — 20. POSTLETHWAIT, J. H. & SCHNEIDERMAN, H. A. (1973): Developmental genetics of *Drosophila* imaginal discs. *Ann. Rev. Genet.*, 381—433. — 21. RICE, T. B. (1973): Isolation and characterization of maternal-effect mutants: an approach to the study of early determination in *Drosophila melanogaster*. Ph. D. dissertation, Yale University. — 22. ROBB, J. A. (1969): Maintenance of imaginal discs of *Drosophila melanogaster* in chemically defined media. *J. Coll. Biol.*, 41: 876—885. — 23. RUSSEL, M. A. (1974): Pattern formation in the imaginal discs of temperature-sensitive cell-lethal mutant of *Drosophila melanogaster*. 40: 24—39. — 24. SCHUBIGER, G. (1971): Regeneration, duolecation and transdetermination in fragments of the leg disc of *Drosophila melanogaster*. *Develop. Biol.* 26: 277—295. — 25. SHEARN, A. & GAREN, A. (1974): Genetic control of imaginal disc development in *Drosophila*. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 71: 1393—1397. — 26. SHEARN, A. (1975): Genetic control of imaginal disc: a review. (Manuscript for „The biology of *Drosophila*, M. Ashburner and N. Novitzki eds, msript 96—115. — 27. SUZUKI, D. T. (1970): Temperature sensitive mutations in *Drosophila melanogaster*. *Science*, 170: 695—706. — 28. STEWART, M. C., MURPHY, & FRISTROM, J. W. (1972): The recovery and preliminary characterization of X-chromosome mutants in *Drosophila*. *Devel. Biol.* 27: 71—83. — 29. SZIDONYA, J. (1972): Doktori értekezés. Szeged, JATE.

THE APPLICATION OF CONDITIONED LETHAL MUTANTS IN THE EVOLUTION GENETICS OF DROSOPHILA

By

A. FODOR, G. BENCZE, É. VINCZE and K. TÁBITH

For obtaining information on the genetic program of differentiated gene activity, one should know the numbers and products of the genes, their places in the genomes (locus) and the primary spot of action (focus) of the genes taking part in a given process of development, as well as the stage of development at which in a given tissue they are active and/or repressed so that one may form a picture about the function of other (regulator-type) genes in the order of their activity. For approaching these problems, the use of conditioned lethal mutants (in the first place of thermosensitive ones) seems to lend itself best, since the function of the „normal” and mutant alleles (heat-pulse experiments) can be examined in detail and as a whole at an identical genotype, and the period of the activity of the gene (TSP) can be found out. Out of the lethal mutants the determination of only the foci of the conditioned ones is feasible with the mosaic technique, and these are generally the only ones that can be suppressed. For biochemical work a great number of animals resulting from homozygotic cultures are needed, this condition can be ensured similarly only by conditioned lethal mutants. Their disadvantage lies in their often being leaky, which can, however, be eliminated by isogenization and by adjusting the genetic background. Conditioned X chromosomal lethal mutants also permit a complementation analysis of the X chromosomal lethal mutants. The genetic mapping of the conditioned lethal mutants gives information on the circumstance, whether the genes responsible for the same function are placed at random or complying with some regularity in the genome and/or on a given chromosome.

VIZSGÁLATOK A CSIMPÁNZOK SZÍN- ÉS FORMAÉRZÉKÉVEL KAPCSOLATBAN*

Írta:

KASZA LÁSZLÓ

(Kittenberger Kálmán Állatkert, Veszprém)

A veszprémi Állatkertben 14 éve folynak ethológiai megfigyelések csimpánzokkal. E több éves sorozat egyik szakasza a csimpánzok szín- és formaérzékének vizsgálata volt. A vizsgálatokat több majommal végeztük. Közük a legkiemelkedőbb eredményt a Guineából származó Böbe nevű csimpánzunk nyújtotta. Böbe igen fiatalon, alig féléves korban került hozzánk, és a szó szoros értelmében közöttünk élt.

Szín- és formaérzék vizsgálatokat négy éves korában kezdtem el vele. Az első lépés a következő volt. Vettem két készlet fából készült építőkocka játékot. Az ápolóval asztalhoz ültünk, és közénk ült Böbe is. Kiborítottuk a fából készült elemeket. Majd én felvettem egy piros hengert és az ápolónak piros hengert kellett hozzátenni — ez folytatódott. Sárga kockához sárga kockát, kék gúlához kék gúlát tettünk. A csimpánz teljes odaadással — mondhatom úgy is, hogy szájtátva — bámult, figyelt. Ezután helycsere következett. Felmutattam a piros hengert és most a sok forma közül Böbének kellett a hengert formára és színre kiválasztani. Sikerült. Folytatódott tovább, megfelelő eredménnyel. Ezt ezután minden nap megcsináltam, ket hónapon keresztül. Böbe élvezte a játékot. Minden esetben színhez színt, formához formát tett. Nem egy esetben ő volt a játék kezdeményezője, vagyis ő emelt fel először egy formát, és mi kerestük ki a párját. Nagyon fontos volt, hogy a játékot komolyan vegyük.

A két hónap elteltével újabb lépés következett. Izgatott az, hogy mit csinálna ha festéket és ecsetet adunk a kezébe: vajon használná-e, és a használat eredménye mi lesz? A világon több kutató végez festési kutatásokat majmokkal. Tudomásommal legtöbbször úgy, hogy az állat elé teszik a festéket, az ecsetet és rábízzák, hogy azt fessen, amit akar. Az egyik majmunknál, amely a Misi nevet viselte, én is ezt tettem. De Böbével más megoldást választottam. Megtanítottuk úgynevezett alapotívumra, vagyis arra, amit az óvoda alsó-csoportos gyermekeivel tesznek az óvónők. Megismertettük vele a pontot, vízszintes és függőleges vonalakat, a keresztet, a kört, a négyzetet, a háromszöget.

A kísérlet teljes lebontása a következő volt. Egy asztalon Böbe előtt rajszögeztük fel a rajzlapot, melyet ő élénk érdeklődéssel figyelt. Előtte csavartuk le a tempera festéktubus tetejét, és nyomtuk a festéket a vízestálba, majd megkevertük. Ekkor leültünk az asztalhoz, Böbe az ápolója mellé. Az ember kézbe vette az ecsetet és készített egy pontsort. Böbe nagyon figyelt — utána az ember kézbe vette a csimpánz kezét és kéz a kézben elkészült a

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. április 11-én tartott 659. ülésén.

közös pontsor. Ezután következett a nagy pillanat! Elengedtük az állat kezét, és ő nem várva semmilyen biztatást, elkészítette életének első pontsorát. Nagy volt az öröm. Ezután harminc napon keresztül naponta kettő ízben festett pontokat. Majd hasonló módon következett a vízszintes és függőleges vonal, a kereszt és azután a kör. A csimpánzok csuklója merev, nem tudnak körkörös mozgást végezni, de akkora volt az alkotási készség az állatban, hogy először egy félkört rajzolt, majd egy másikat, de úgy, hogy a félkörök végződési összeértek. És elkészült a kör. A továbbiakban, illetve későbbiekben az önálló kompozícióinál is többször alkalmazta a kört, sőt, Misi csimpánz tanítás nélkül is igyekezett kört festeni.

Az alapotívumok közt legnehezebben a négyzetet, a háromszöget és a téglalapot tudta elsajátítani, nem is tudott szép négyzeteket, téglalapokat festeni. Valamennyi alapotívumból harminc napon keresztül naponta két példányt csináltattam vele.

Az alapotívumok elsajátítása után hat hónap pihenő következett. Kíváncsi voltam, hogy mi maradt meg, mi akkumulálódott a tanultakból?

Hat hónap után újra behívtam Bőbét. Az állat örömmel ült a festőasztalhoz, maga rajzszögezte fel a rajzlapokat, kereste a színeket. Az első alapotívuma a pont volt, és az első önálló alkotása is egy különböző színekből álló pontvariáció lett. Utána következtek a vonal és pont, majd azok variációi. Későbbiekben megjelent a kör és vonal variánsa. Majd újabb szünet következett — most 3 hónap —, e szünetek alatt az állattal más vizsgálatokat végeztünk. 3 hónap után új variációk, mondhatom kompozíciók születtek. Egy újabb másfél hónapos szünet után pedig meglepően letisztult, sűrített, bizonyos mértékig absztraháció jelét adó festmények készültek. Mivel mi balról jobbra tanítottuk meg rajzolni, festeni, ő is minden alkotását balról jobbra kezdte. Az első önálló variáció alkalmával a lapokat teljesen betöltötte. Háromhónapos, majd másfél hónapos szünet után alkotását legtöbb esetben középen helyezte el.

A legtöbbször alkalmazott színek: sárga, piros, kék. Érdekességgéppen említtem meg, hogy a sárga és a kék keveréséből, melyet először csupán rap-szódikusan végzett, zöldet hozott létre, és ezt a zöld festéket alkalmazta más-kor is.

Igen befolyásolta az állat színalkalmazását a mindenkori időjárás és évszak. Míg tavasszal a sárga és a zöld a domináns szín, addig nyáron és ősszel az érett színek jelennek meg. A már többször említett Misi nevű csimpánzról közlöm a következőket. Az állat beteg volt és az Állatorvostudományi Egyetem kisállat kórházában feküdt, ahol minden fehér, a fal, a ketrec stb. Ott is festtettem vele, de Misi nem volt hajlandó más színt alkalmazni, mint a fehéret. Ez a Misi egy nagy nyári zivatar alkalmából a suberajtó meghibásodása következtében véletlenül a külső ketrecben maradt, és átélte a villám-lásokkal kísért zivatart. Mikor Misit beengedtük, azonnal festéket papírt tettünk elé, és ő a képeken sárga, piros, kék ciccakkos vonalakat festett.

Később izgatott, hogy mit csinálnak a csimpánzok, ha kezükbe adjuk az egyik legősi anyagot, az agyagot. Bőbe és Misi figyelte minden mozdulatunkat és utánzott. Készítettek tenyerük között lapítgatott lepényt. Össze-gyűrték a lepényt golyóvá. Mivel a csimpánzok kézhüvelykujja csökött, nem tudnak szép sima felületű golyót alkotni. Meglepő volt, mikor azt észleltük, hogy Bőbe az összegyűrt agyagot az arcához dörgöli, és így alakít ki sima felü-letet. A golyóból hengert, a hengerből nudlit, nudliból kiflit, a kifliből karikát

kellett formázni. E sorozat vége azt volt, mikor a karikákat egymásra rakta, alátétként egy előbb készített lepényt alkalmazott, vizes kézzel kívülről, belülről elsímította, és elkészült egy primitív edény. Megfigyeléseim szerint az állat ezt a munkát is igen nagy örömmel és nagy figyelemmel végezte. Külön kiemelendő, hogy a gyurmázásnál is volt önálló munkája, mikor minden biztatás nélkül egy nagyobb golyó oldalába több kis golyót illesztett.

Köztudomású, hogy 1970 késő nyarán Böbe beteg lett. Sajnos el is pusztult. A halálát echinococcusos fertőzés okozta. E hosszan tartó betegség alatt folytattam vele a mozaik kirakó kísérleteket. Kíváncsi voltam, hogy ilyen súlyos betegség okozta fájdalmak ellenére is miképpen tud az állat összpontosítani egy-egy feladat megoldására. Készítettem több kis léckeretet, a keretbe az állatnak agyagot kellett beletömnie. Összegyűjtöttünk söröskupakokat, cserépdarabokat, rossz ceruzákat. Bőbének megmutattam, hogy mit akarok és ő a fájdalmai ellenére is azonnal „munkához” látott. A betegség kezdetén még olyan nagy volt az állat összpontosító ereje, hogy a kirakott dugók között rendszert lehetett felfedezni, de rendszert lehetett látni az igen szép cserépmozaikján is. Ahogy súlyosbodott az állat egészségi állapota, úgy esett széjjel maga az alkotás is. A kusza, rendetlen, összevissza rakott anyagok előre jelentették az állat halálát.

UNTERSUCHUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT DEM FARBEN- UND FORMENSINN DER SCHIMPANSEN

Von

L. KASZA

Unter den von unseren Affen gemachten Gemälden müssen diejenigen abgesondert werden, die von den Schimpansen einerseits als tägliche praktische Aufgaben, andererseits als Passion angefertigt worden sind. Laut des Kunsthistorikers Dr. L. NÉMETH, der die fast 200 St. Affengemälde des öfteren untersucht hat, besteht zwischen den erwähnten beiden Gruppen ein enger Zusammenhang und ein Übergreifen. Es ist eine Tatsache, daß die Anfertiger der Bilder verständige und geschickte Schimpansen sind, die ihre Aufgaben außerordentlich intelligent gelöst haben. Nachahmerische Geschicklichkeit, kombinatorische Fertigkeit, zielgerichtete Benützung des Pinsels und der verschiedenen Farben können gut wahrgenommen werden. Auch eine zentrierende Fertigkeit manifestiert sich in der Konzentrierung, im Verständnis der ausgesteckten Aufgaben, in der Unterscheidung von Linien, Punkten und Kreisen.

Bei der Untersuchung der Bilder stellte sich heraus, daß sie die bei den Lehrzeichnungen angeeigneten technischen Lösungen und verschiedenen Formenelemente anwenden. Dies kann einigermaßen laut Dr. L. NÉMETH als eine verwandte Erscheinung damit in Zusammenhang gebracht werden, was James Sully beim Betrachten von Zeichnungen unmündiger Kinder „Erinnerung der Hand“ nennt. Also wenn sich auch die Handbewegung einprägt, kann dies eventuell zu einer stereotypen Lösung führen. Vielleicht können wir auch dem verdanken, daß zwischen den aus Liebhaberei angefertigten Bildern überraschend wenige Schmierereien gibt, die Formenelemente sondern sich klar voneinander ab, auch wenn sie sich fallweise überdecken. Laut der Meinung von Dr. L. NÉMETH kann die Mehrheit der Gemälde nicht bloß als Gekritzelt der Hand bzw. der Pinselführung genannt werden. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient, daß bei unseren Gemälden z.B. in einen gelben Kreis ein roter gemalt wird, so aber, daß die Kreislinie des Grundfleckes geachtet wird. Dies wäre im Falle eines bloßen Gekritzels, einer Schmiererei oder automatischen Pinselführung nicht möglich.

Die Zeichnungen können auch nicht als visuelle Mitteilungen angesehen werden, so wie auch die Frühphase der Kinderzeichnungen nicht als solche zu betrachten ist, da sie ja noch nicht zu einer eigenartigen visuellen Sprache wurde.

Die Knetmasse wurde als völlig neues Material dieser Versuchsserie herangezogen und enthält noch vieles in sich verborgen.

GONDOLATOK A MADARAK URBANIZÁCIÓS KÉRDÉSÉHEZ*

Írta:

KEVE ANDRÁS

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

*Dr. F. J. TURCEK kedves barátomnak
60. születése napjára*

A városok madárvilágának kérdése a múlt században még faunisztikai volt. A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók 1879. évi XX. Nagy-Gyűlésére GERLÓCZY és DULÁCSKA szerkesztésében megjelent kötetben MARGÓ és FRIVALDSZKY János feldolgozták Budapest állatvilágát is, de FRIVALDSZKY nyíltan megírja, hogy csaknem kizárólag a város szélesebben felfogott környékéről beszél, mely felöleli csaknem egész Pest—Pilis—Solt—Kiskun—vármegyét. 1882-ben MARSCHALL és PELZEN az Ornithologia Vindobonensisükben ugyanilyen tág értelemben beszélnek Bécs és környéke madarairól, de fogalkoznak a belvárossal is.

A századunk elején azután már valamivel szűkebbre fogják a város fogalmát, és így születik meg KOHN (1907) munkája Bécs, PATRIZI—MONTORO (1909) tanulmánya Róma madarairól. De még DORNING (1942) is azt javasolja, hogy ha Budapest madarairól beszélünk, ne csak a város közigazgatási határáig, hanem attól 5 km-es körzetig menjünk el. Ezt a faunisztikai felfogást változtatja meg SCHNURRE (1921) a „Vögel der deutschen Kulturlandschaft” c. könyvében. A hangsúly áttolódik arra a kérdésre, hogy az emberi beavatkozás milyen behatással van a madárvilágra. Urbanizációról még nem szól.

MACPHERSON (1929) az első, aki a város, azaz London belterületének madaraival foglalkozik, és vele csaknem egyidejűleg LEGENDRE (1930) közöl adatokat Párizsról, valamint MORBACH (1928) a luxembourgi Esch-sur-Alzette parkjainak madarairól. A városi madarakról szóló irodalom Európában azután gyorsan megnövekszik, sőt könyvek is jelennek meg erről a tárgyról, pl. FRIELING (1942) a német városokról, ENGSTRÖM (1956) Stockholmról. De érdekes módon az amerikai irodalomból ez a témakör csaknem kimaradt, amit UDVARDY (1969) eléggé hiányol (Chicago: PARK—BURGESS—MCKENZIE, 1925; New York: GRISCOM, 1923; CRUICKSHANK, 1942).

A kérdéshez a szerzők különféle módon állnak hozzá. Mint különlegeséget említhetem THEARLE (1968) szempontját: hogy a madarak milyen károkat okozhatnak a városban? Teljesen más oldalról közelítik meg a fiziológusok, mint ROWAN (1938) vagy WOLFSON (1941), akik ugyan nem kívánnak az urbanizációval foglalkozni, de tanulmányaik a kérdés lényegére tapintanak rá, vagyis arra, hogy a madár szervezete milyen változáson esik át a zaj-, fény- stb. ártalmak következtében. Megváltozik az ivarszervek fejlődésének ritmusa, ezzel együtt a költési, vedlési idő, a vonulásra való hajlamosság, sőt, függetlenül ettől, a táplálkozási idő is. WOLFSON ezért „fiziológiai alfajok” létét is feltételezi.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. március 7-én tartott 658. ülésén.

TURCEK (1972) szerint az állatok közül a madarak tűnnek ki leginkább az új környezethez való alkalmazkodásban, melynek állattársulását ő technocoenosisnak nevezi. Ennek beosztását a szerzők más és más szempontból végzik. Vannak, akik a hogyan kérdésre helyezik a hangsúlyt, azaz miként városiasodtak el a madarak, vannak, akik a mikéntet hangsúlyozzák ki, vagyis milyen városi terület alkalmas a madarak megtelepedésére.

SCHNURRE (1921) a technocoenosisokat három csoportba osztja: 1. kultúrstszyeppék; 2. kertek; 3. épületek. Utóbbiak jelentik elsősorban az urbanizációt, bár kifejezetten ő még nem szól erről, hanem azzal, hogy egyes fajoknál (házi rozsdafarkú, sarlósfecske stb.) az épületeket az eredeti élőhely, a sziklás vidék hasonmásainak tartja, már rámutat arra, — amit később GRIMM (1952) fejt ki részletesen — hogy az épületek, stb. is a biotikus faktorok alsó határán mozognak. Ezt bizonyítják HOESCH (1940) Délnyugat-Afrikában végzett vizsgálatai is, olyan területen, amelyen korábban kőépület nem volt, és még a természetes fészkelő lehetőségekben sincs hiány, hogy az ilyen technophil költsések nem „rendellenességek” (Abweichungen), hanem az örökletes költsési magatartás határain belül fekszenek. Viszont MAUERSBERGER (1971) egy új „niche” vagy „subniche” megnyílásának lehetőségét is feltételezhetőnek tartja.

A technocoenosisok keletkezésének első lépése az, amikor a madár költséséhez emberkészítette anyagokat használ fel, figyelmen kívül hagyva a madárvédelmi berendezéseket (oduk, etetők), melyek a természet utánzásán alapulnak. Így a második világháború idején a légvédelem megzavarására a repülőgépek sztaniol-csíkokat szórtak, ami a madarak számára (feketerigó, aranymálkó, stb.) kitűnő fészekanyagnak bizonyult. Műhelyek közelében, ahol kisebb drótdarabkákat találnak a madarak (pl. balkáni gerle), azokból is szívesen építenek fészket. Vagy gondoljunk a kányákra, amelyek szívesen hordanak a fészekesze kibélelésére rongydarabokat, eldobott kesztyűt, papírlapokat stb. Az összes esetben az ember nem szándékosan segíti elő a madarak munkáját.

A következő lépés, amikor a madár az emberi kultúra által feltört területbe, a kultúrstszyeppbe telepszik be, mint ahogyan a mezei pacsirta a szántóföldekre, sőt még sok helyen a tűzok is megtalálta a szűkülő pusztá helyett a megfelelő növénykultúrát.

Már súrolja az urbanizáció határát — vannak szerzők akik ezt is annak tekintik —, amikor a madarak lakott területen kívül álló műtárgyakra rakják fészkeiket. Így több esetben a halászsas Németországban, Californiában, stb. magasfeszültségű vezetékek oszlopaira rakta fészket, vagy nálunk is a fehér gólya ezekre vagy betonoszlopokra építkezik egyre gyakrabban, akár községben, akár azon kívül (pl. Apajpusztán 24 fészek is ilyen oszlopon volt sorjában látható [SCHMIDT, 1973]). A Hortobágyon igen sok madár telepszik a több méter átmérőjű itatókutak falába (fecske, hantmadár, búbosbanka, veréb, stb.). A legközismertebb tény már századok óta, hogy a búbos pacsirta a köves terepről a műutak vagy vasúti töltések mellé húzódott. Amerikában több harkály-faj (pl. *Colaptes auratus*) előszeretettel a telefonvezetékek faoszlopaiba ácsolja oduját. GRIMM (1974) példának hozza fel, hogy a vasúti töltések betonfalából kivezető vízleeresztő csövekbe települtek a partifecskek. GÉROUDET (1960) a Balkánon hidak alatt találta a vörhenyes fecske fészkeit, stb. stb. Szerintem ilyen esetekben a kérdés, hogy urbanizált-e a

madár vagy sem, nem azon múlik, hogy műtárgyakat használt fel, hanem azon, hogy a műtárgyak milyen környezetben állottak.

Ehhez nagyon hasonló a synanthropia kérdése, hiszen eddig felsorolt példákban a madár nem az emberhez, csak az ember készítette tárgyakhoz ragaszkodott. Már synanthrop sok madár Ázsiában, pl. a mezei veréb, mely a szibériai tundrákon vagy Közép-Ázsia magashegységeiben mindenütt a kis emberi településekhez ragaszkodik, a nomádok jurtáiban költ és kíséri őket. Ugyanaz a madárfaj, mely Európában a külvárosok, falvak szélének lakója, Tokióban már egyenesen urbanizálódott madár. Ugyancsak a nomádokat több ragadozó is állandóan kíséri, a kányáktól pedig egyenesen óvakodniuk kell, mert azok a kitett húst, vagy fészekrakásukra alkalmas tárgyakat állandóan elcsenik a jurták körül — anélkül hogy azok közelében fészkelnének, mégis funkcióik nagy részét az ember közelében szeretik végezni.

Itt azonban tárgyamtól kissé el kell térnem. Sokan összetévesztik a synanthropia fogalmát a bizalmassággal. A vízityúk, az örvösgalamb bizalmas Nyugat-Európában, keleten nem, viszont a fordítottjára példa a vetési varjú stb. (HUYLEY, 1947, 1948; GEYR, 1950). Bizalmas a vörösbegy télen, amikor a házak tövében keresgél, Angliában az általa megszokott személyekre még rá is repül; kézből etethető olykor a cinege is főleg télen, vagy az ablaketetőre bejáró meggyvágók, fenyőpintyek stb. A bizalmasság azonban földrajzi fekvés vagy évszak szerint változhat, ez az ökológiai synanthropiával szemben ethológiai fogalom, mely csak egy motívuma lehet az itt letárgyaltaknak, de nem szerves tartozéka.

Az urbanizációt már erősen megközelíti a falvak madártelepülése, de ezt ruralizációnak nevezném, hiszen ökológiai adottságai még a külvárosokéitól is eltérnek. A magyar falvak jellegzetessége pl. a fehér gólya, amely nagyobb számban él lakott helyek mellett, kéményekre, tetőkre, kazlakra, újabban egyre gyakrabban betonoszlopokra építi fészkrét. Csak a Közel-Keleten fészkel városokban is (SCHÜZ—GEHLHOFF, 1967; KUMERLOEVE, 1969), viszont ezeknek a városoknak jellege más. Bizonyos túrési határon túl azonban eltűnik a városból, ahogyan Rákoskeresztúron 1941 után a gyárak fejlődését már nem bírta el (DORNING, 1941). Falusi madár a füstifecske, mely szintén évszázadok óta istállók, verandák belsejébe, olykor lámpákra is rakja fészkrét, mivel ezek védett helyek, sok ott a táplálékául szolgáló légy és rovar. A városokból kiszorul, főleg mióta megszűnt a lovasforgalom, de a kövezeten nehezebben talál sarat fészke építéséhez is.

Összetettebb kérdés a molnárfecskeé, mely leggyakrabban falusi házak külső oldalára szereti fészkrét rakni, hasonló félig anthropogén, félig természetes környezetben, és említésre méltó ritkaság, ha sziklafalakon még telepeire bukkannak. Magyarországon azonban két tényező játszik újabban szerepet településében. Egyik az, hogy főleg a Balaton vidékén a vasúti állomásokat neonvilágítással szerelték fel, és ezekre előszeretettel rakja fészkrét. A fészkek lehülését a lámpák melege éjszaka szabályozza, másrészt az esti órákban a fényre gyülekező rovarok a táplálékszerzésüket megkönnyítik. De kérdés, hogy urbanizációnak fogható-e ez fel? Ha a környezetet nézzük az üdülőhelyek körül, határozottan nemmel felelhetünk, de ha arra gondolunk, hogy ezeken a vasútállomásokon milyen forgalom zajlik le nyáron naponta, ez már vetekszik a városi forgalommal. Ebben az esetben a válaszuk nem egyértelmű.

A másik újabb körülmény már kimondottan urbanizációs jelenség: az előregyártott elemekből épülő betonházak kiugróinak alsó felülete gyakran

négyszög alakban bemélyülő, és ezek sarkaiba a molnárfecskék előszeretettel rakják fészüküket (pl. Ajkán a nagyáruházon stb.). De pl. Szegeden az árkádós épületeken már régebben kialakultak telepeik (BERETZK).

Rátérve most már a városokra, először ezek elméleti elbírálásáról kell szólnunk. Felvetődik a kérdés, vajon egyes madarak nem véletlen folytán vetődtek el oda? Egyáltalán végeznek-e ott valamilyen funkciót? A város felett áthúzó gém vagy ragadozó egyáltalán nem áll kapcsolatban a városiasodással, mégis az a tény, hogy nem riad vissza tőle, már mond valamit számunkra.

A parkok dísztavai a vízimadaraknak biztosíthatnak nyugodt éjszakázó helyet vagy pihenőt (SCHMIDT és STERBETZ, 1959; MAUERSBERGER, 1970; stb. stb.), de sokszor semmi más kapcsolatuk sincs a környezetükkel. Mások már a szennyvíz beömléseknél, vagy a vízparti etetések révén táplálkozó helyet is találnak. Sőt ez az etetés folyhat a parti házakról is, de pl. Budapesten bonyolódik a helyzet, amikor a dankasirályok már a város belsejében is hasonlóan etethetők (KEVE, 1973).

Táplálkozási funkció szempontjából a vízimadarakkal összevethetők a városok fasoraiban, parkjaiban ültetett hogytermő fákra járó madarak. Európában elsősorban ilyen fák a berkenyék, nálunk az ostorfa és a japánakác. Azonban a bogysóleségre gyülekező csonttollúak, fenyőrigók, meggyvágók, stb. táplálkozás után rendszerint azonnal el is hagyják a várost, ott se vizet nem vesznek fel, se nem éjszakáznak. Bár egy ízben megfigyeltem a budapest Semmelweis-utcában, hogy a csonttollúak a négyemeletes házak tetejére repültek az ostorfákról, és ott ivásként havat csipegettek. VASIC (1970) az ilyen fasorokat külön urbanizációs csoportba osztja.

Magam egyik kezdő, még sok hibával írott tanulmányomban már megkíséreltem a városi madarak kategóriákba történő csoportosítását (1931): 1. átvonulók; 2. táplálék után kóborlók; 3. a természetes körülmények közül tartósan, vagy alkalmilag kiszorult fajok; 4. a kóborlás során alkalmas fészkelőhelyet talált fajok; 5. kisénekesek, melyek a városi parkokban megfelelő fészkelési alkalmat találnak; 6. madarak, melyeket a tél szorít a városba; 7. madarak, melyek a városban több táplálkozási lehetőséget találnak; 8. madarak, melyeknek a város kedvező életlehetőségeket biztosít, vagy amelyek csak kezdenek behúzódni a városba; 9. fajok, amelyek nagyobb számban élnek a városban, mint a terepen.

KÜHNELT (1956, 1961) a várost ökológiai szempontból heterogén mozaik felületekből álló terepnek mondja, és ebből kifolyólag megítélését nehéznek véli. Azt javasolja, hogy a város fogalmából a nagyobb mezőgazdasági egységeket — mint szőlőket, réteket, szántókat — zárjuk ki, és csak a házakat, parkokat és konyhakerteket számítsuk bele. Kétségtelennek tartja azonban, hogy főleg a gyárak nagy kihatással vannak a környező nyílt terepre is. Ahol a mező- és erdőgazdaság rendszeres művelést folytat, és ilyen területen alakul ki városrész, ott a kapcsolat egyenletes a környezettel, de ahol az emberi beavatkozás ugrásszerű, ott az állattársulás instabilis lesz.

WAHL (1956) öt kategóriát különböztet meg a városokba húzódás folyamataiban: 1. elvárosiasodott fajok; 2. elvárosiasodó fajok, melyek életterének bizonyos mértékben még hasonlítania kell az eredetihez; 3. semleges fajok; 4. kultúrától menekülő fajok; 5. kultúrát követő fajok, de kizárólag a városon kívül.

GRIMM (1953, 1962, 1969, 1972, 1974) feltételez az urbanizációs kategó-

riák között még pontelemeket (pl. árbóc), vonalelemeket (pl. vasútvonal, műutak), növényzet nélküli terepet (pl. pályaudvar), stb. Az urbanizációs kutatások lényegét abban látja, hogy azokból megállapítható a biotikus faktorok csökkenésének alsó határa, de az is, hogy a biotikus faktorok pótolható-e a technika segítségével.

GLADKOW (1938, 1958, 1960, 1962, 1965) a kultúrát követő fajok állatföldrajzi jelentőségét domborítja ki, függetlenül, hogy urbanizációról van-e szó, vagy a kultúra követéséről, sőt az utóbbira helyezi a hangsúlyt. A kultúraterületen élő fajokat két csoportba osztja: magaután hurcolt (mitgeführte) és bekebelezett (hereingenommen) fajokra. A szibériai tundrákon és a kazah steppeken ez a kérdés tanulmány tárgyának igen alkalmasnak bizonyult, és GLADKOW szerint az emberi beavatkozás tágabb életlehetőségeket nyitott a fauna színesebbé válásának. WINOKUROW (1960), és az ő kutatásai alapján PRZYCODDA (1963) is, a „Kulturfolger”-ek kutatásának fontosságát húzzák alá.

Az urbanizáció kutatása jelentős fordulatot nyer ERZ munkásságával (1956, 1956, 1959, 1963, 1964, 1966), aki rámutat arra, hogy az eddigi tanulmányok számára leghálásabb téma volt a parkok vizsgálata, de a mozaik-elemek folytán ez kielégítőnek nem mondható. A várost felosztja „city”-re, széles udvarokkal és magános fákkal, kevés gyeppel és útmenti fasorokkal tarkált lakónegyedekre, és végül kertvárosra, melyhez sorolhatók a parkok és a temetők is. Az utóbbiak átmenetek a természetes környezethez, míg a „city” előnye a madarak számára, hogy abban kisebb az ember és macska által okozott veszély, de hátránya, hogy kevesebb a táplálkozási lehetőség. Ezért olyan fajok részesítik előnyben, amelyek magasan vagy épületekben szeretnek költeni.

STRAWINSKI (1966) az urbanizáció fő kritériumának tartja, hogy a város lélekszáma mekkora. Ilyen szempontból 16 lengyel város madárvilágát tanulmányozta, melyekben 1 km²-en legalább 400 lakos él. Így 6 biotípust és 14 biotopot különböztet meg: *I.1.* pályaudvarok és gyárak; *II.2.* zárt területű régi város; 3. ugar; 4. sivár, csaknem fátlan külváros; 5. sportpályák és lóversenyterek; 6. épülőfélben levő lakónegyed; 7. árnyék nélküli gyepek; *III.8.* vizek; *IV.9.* kertés előváros; 10. korszerű lakónegyed sok növényzettel; *V.11.* új telepítésű parkok; 12. temetők és kisebb parkok; 13. nagy öreg parkok; *VI.14.* tengerpart és kikötők. A városi madarak pontos meghatározását azért tartja ma még nehéznek, mivel nincs még olyan faj, mely kizárólag a városban élne.

TENOVUO (1967) szerint Finnországban még nem lehet a madarak urbanizációjáról beszélni, csak szemi-urbanizálódásról. 30 város és település 80 fajból álló jegyzékét állította össze, mely fajok legnagyobb része parkokban vagy dísztavakon került elő; sok faj csak belátogat a városba vagy az urbanizálódás kezdetén áll.

NUORTEVA (1971) összeveti a „city”-t, a falusi környezetet és az erdőt. Biomassza szempontjából a két utóbbi csaknem egyforma értéket ad, míg a „city” biomasszája tízszerese a másik kettőjének — természetesen a házigalambokat beszámítva. Viszont fajszáma leggazdagabb a falusi környezet és legszegényebb a „city”, ahol a vadmadarak közül a sarlósfecske synanthropia indexe a legmagasabb.

MAUERSBERGER (1971) elvi felfogását már megismertük, de azt is kifejti, hogy a város határán belül élő madarak közül nem mindegyik nevezhető urba-

nizáltak; pl. Berlin határain belül a bÍbic, barna rÉtihÉja, guvat nem mondható urbanizÁlódottnak, viszont az S- és U-Bahn-ok pályaudvarai körül éló valamennyi madarat urbanizÁlódottnak tartja.

A legnehezebben elbÍrálható az urbanizÁció szempontjából a parkok madÁrvilÁga. Bozskó (1957, 1967, 1969, 1969) a parkokat öt csoportba osztja: 1. az elóvárosok 100 ha-on felüli öreg partkjai; 2. a városok szélÉben fekvó 20–100 ha terjedelmű öreg parkok; 3. a város szÍvében fekvó néhány ha-os öreg parkok; 4. fasorok és kertek; 5. fiatal telepítÉsű parkok cserje-színttel. Ez utóbbiak a növényzet fejlódése során Átalakulnak a fenti csoportok valamelyikÉvé, melyekből Bozskó szerint csak a harmadik tartozik a városi élettérbe.

Bármilyen beosztást is fogadunk el, egyszÉgesen a városok nem bÍrálhatók el, ahogyan E. GEBHARDT (1949) összevetett iparosodott és sok kertes várost Nürenberget Göttingennel, vagy ERZ (1964) Dortmundot Kíellel. Messze mennénk fejtegetÉsünkben, ha földrajzi fekvés szerint kívánnánk összevetni, hogy a városok között fajok szerint milyen urbanizÁciós különbsÉgek vannak. De egyúttal felvetődik annak a kérdése, ha még ma ekkora a különbség egy ipari város és egy kertés város között, hogy a kategóriákba történó besorolást megnehezíti, vajon össze szabad-e a mai várost akár az 50 év elóttal hasonlítani? Gondoljuk csak meg, hogy egyetlen tényezó, a lovas forgalom kitiltása a cityből, mekkora változást jelentett a madarak életében. A kertek egyre gyorsabban beépülnek, házak emelkednek helyükön, ahol egyÁltalán semmi zöldfelület sem marad.

Jó példák erre a kérdésre a szubtrópusi vagy trópusi városokban végzett kutatások. Ha akár MARKUS (1966), akár WINTERBOTTOM (1971) pretoriai, illetve capetowni, vagy GAJDÁCS (megjelenés alatt) addis-abebai tanulmányait nézzük, azt látjuk, hogy az afrikai vizsgÁlatok az elóvárosokra és a parkokra szorítkoznak. HOESCH (1940) az épületeken fészkeló fajokból egy rozsdafarkút (*Cercomela familiaris*), fecskÉket (*Pytoprogne fuligula*, *Hirundo cucullata*, *H. diamidiata*) és egy verehet (*Passer melanurus*) talÁlt. Új szÍnt csak egyes nektÁrmadarak visznek az afrikai urbanizÁcióba (HOESCH, GAJDÁCS), melyek még a bejárat fölÉ lecsüngó futónövények virágain is Állandóan mozognak, anélkül, hogy legkisebb bizalmatlansÁgot mutatnának az ember iránt.

MAUERSBERGER (1971) rámutat, hogy a szirti fecske (*Riparia rupestris*) fészkel a Közel-Kelet városaiban, de Dél-Európában nem. Európában a városokban a házigalambon kívül megtalÁljuk a galambok közül az órvös galambot (GRACZYK és BERESZYNSKI, 1974), régebben a gerlét (KEVE, 1935) és a balkáni gerlét, Taskentben a *Streptopelia senegalensis*-t. Az USA városaiban a *Zenaida macroura* tölti be ugyanezek szerepét, viszont Kubában egyetlen galamb sem fordul eló a városokban.

HERMS (1950) Bangkok madarainak ismertetésében rámutat, hogy az 1 millió lelket számlÁló várost széles övezetben rizsföldek veszik körül, csak többnapos vasúti utazÁssal érhetók el az erdók, mégis a városban keres elesÉget a kánya, a *Haliastur indicus*, de főleg a *Corvus coronoides*, amely igen szemtelenül tolakszik be mindenhovÁ. WARD (1968) Singapore városában 52 fajt számlÁlt meg, de főleg az elóvárosok kertjeiben vagy a kikötőben a város épületeit sÁrlós fecskék (*Collocalia francica*, *Apus affinis*), a csókÁhoz hasonló *Corvus splendens*, a mezei veréb, továbbÁ a *Pycnonotus goiavier*, *Aplonis panayensis*, *Acridotheres tristis*, *Leptocoma jugularis*, a betelepítet fajok közül a *Padda oryzivora* és Álkalmilag az *Acridotheres fuscus*.

A „LAZLEY”-munkából (1971) láthatjuk, hogy a mi fecskéink szerepét Ausztráliában a *Hirundo neoxena* tölti be, és hogy a híres „nevető jancsi” egy jégmadár, mely azonban nem vízből halászik, hanem a pusztán vadászat, a város helsejétől sem riad vissza. Ugyanezt figyelte meg RENSCH (1952) Brisbane utcáin. Szerinte a dél-ausztráliai városi madarak javarésze a betelepített fajokból származik (házi veréb, seregély, fekete és énekes rigó), de városi madár a *Rhipidura leucophrys*, a *Grallina cyanoleuca* és a *Gymnorhina tibicen* is. Honoluluban a betelepített mejnő-seregélyeket az autók között látta futkosni.

SZENT-IVÁNY JÓZSEF szíves levélbeli közlése alapján Athelstoneban (Dél-Ausztrália) házáat az eukalyptus erdőtől egy műút választja el, és vannak fajok, amelyek kijönnek az erdő szélére, de a műutat nem repülik át (pl. *Malurus cyaneus*), vannak fajok melyek csak a kertnek az erdő felé eső oldaláig jönnek, a ház mögé már nem. Az elsők közé tartozik a házi veréb, a *Gymnorhina hypoleuca*, a seregély, és 1973 óta megtelepedett a feketerigó is, a második csoportba 2-3 mézmadár, *Coracina*, *Cinclosoma*, *Geopelia*, *Gymnorhina*, *Dacelo*, *Falcunculus frontalis*, a betelepített gerlek, kisebb csapatokban a kakadúk, továbbá a *Corvus coronoides* és a *Platycercus*.

Mint már említettem, a new yorki és chicagói monográfián kívül csak BREWSTER (1906) foglalkozott Cambridge (Mass.) kertés részének madárvilágával, és ez jó alapot szolgáltatott WALCOTT-nak (1974) összehasonlítás végzésére és különös hangsúllyal arra a kérdésre, hogy a házi veréb hány őshonos fajt szorított ki ebből a szuburbán környezetből.

UDVARDY (1969) rámutat, hogy az európai sarlósfecske szerepét Észak-Amerika keleti részén a „Chimney Swift” (= kéményfecske) tölti be, mely 1884 óta (BENT, 1940) az erdők odvas fáiról áthurokolódott a házak kéményeibe. A fecskék közül a *Progne subis*, nyugaton pedig a *Chaetura vauxi* kezd a magas épületekre húzódni.

Dél-Amerikában is több sarlósfecske a házak kéményeit használja fel fészeképítésre vagy éjszakázásra, így Brazíliában a *Chaetura brachyura* 1846 óta (SMOOKER, 1936), a *Ch. andrei* 1948 óta (SICK, 1952, 1955), Surinamban 1952 óta (HAVERSCHMIDT, 1958), valamint a *Panoptyla cayanaensis* is építi már 66 cm hosszú fészket sima tűzfalakra stb.

Mindezek a példák arra szolgáltak, hogy velük a ruralizáció utáni következő kategóriát, a peripherizációt vagy szuburbanizációt kellőképpen indokoljuk, és bevezessük. Mint láthattuk NUORTEVA (1971) tanulmányából, a kertés környezetnek a leggazdagabb a madárvilága a változatos terep folytán, de azt is láttuk, hogy STRAVINSKI (1966) a kertés elővárosoktól élesen elhatárolja a sivatár növényzet nélküli külvárost. KÜHNELT (1956, 1961) rámutat arra, hogy a gyárak még a határos mezőgazdasági területre is rányomják bélyegüket. Az utóbbi tehát erősebben kapcsolódik az urbanizációhoz, mint a kertés területek, melyek KÜHNELT (1956) szerint átmenetek az természetes terepből a város felé.

Bozskó írásai alapján részletesen megismertük a parkok ökológiai felosztásának lehetőségét. Mert pl. a Leningrád körüli hatalmas parkok, akár még a debreceni nagyerdő is tekinthető erdőnek és parknak egyaránt, de park a város szívében fekvő néhány m²-es gyepek is egy-két fával. Egységesen tehát nem szabad parkról beszélni, ezek bizonyos mértékben azonosak is lehetnek a kertvárosokkal. Még azt is figyelembe kell venni, vajon nincs-e egy olyan parksorozat, mely az erdőtől benyúlik egészen a cityig.

Még egy példát szeretnék ebben a témakörben bemutatni: a fekete.

rigóét, melynek irodalma közel áll az áttekinthetetlenséghez. Sokan felvetették a kérdést, miért olyan gyakori egyes városokban, pl. Budapesten, és miért hiányzik a másiktól, pl. Szegeden? Olyan elmélet is felmerült, hogy vajon a városi betelepülése nem úgy zajlott-e le, hogy egyes parkok körülépültek háztömbökkel, de ezt kellően indokolni nem sikerült. Megemlíthetem azonban, hogy az első hiteles amerikai példányt is kertben fogták (MCNEIL és CYR, 1971).

A feketerigó-kérdés egyúttal átvezet a valódi urbanizációhoz. Sok populáció csak szuburbanizációnak tekinthető, de urbanizált már az a feketerigó populáció, amely életének legnagyobb részét a házakon éli le, ott keresi táplálékát, sőt leszáll az autóforgalom közé az útestre is, szívesen kutatgat a városi lakóházak nyitott folyosóira kitett szemetes ládákban. Megváltozik költési ritmusa (KEVE, 1939; stb.), vonulási hajlama (KEVE, 1969). Figyelembe kell venni, hogy városi rigóknál gyakoribb a parciális vagy teljes albinizmus, éppen úgy, mint a házi verébnél.

Az urbanizált madarak közül Európában a legnagyobb feltűnést keltette a balkáni gerle rohamos terjeszkedése, melynek száma sok helyen ma már vetekszik a házi verébével. Kiszorította pl. Budapestről 1945 után a gerlét, de maga is a városból húzódott ki a folyók ligeteibe vagy az erdőbe (KEVE, 1969). További kutatástól várjuk, hogy Nyugat-Európában miként alakul a városi örvös galambok és balkáni gerlék viszonya?

Érdekes a búbos pacsirta állományának hullámlása is. A lovas forgalom idején a nagy havazások rendszeresen bekényszerítették a város szívéig, a lótrágyában keresgéltek. Ha egyes párok találtak beépítetlen részeket, ott meg is telepedhettek. 1945-ben Budapest elromosodásával jelentősen megnövekedett a fészkelő párok száma, valószínűleg már akkor is a háztetőkön (KEVE, 1950). A romok eltakarítása és a lovas forgalom kitiltása után a búbos pacsirta urbanizálódása megszűnt Budapesten, elérte létminimuma kritikus határát. A helyzet a modern magas lakóházak felépítése után változott meg. Ezeknek lapos tetejét rendszerint vékony kavics-réteggel szórják be, és ez úgy látszik, jól megfelel a búbos pacsirtának, mégha ezek a házak egyre beljebb kerülnek a város szívébe az újabb építkezések folytán. Tapasztaltam ezt Budapesten, Pécsen, de különösen Dunaújvárosban. GRIMM (1952) is foglalkozott már a búbos pacsirta megtelepedésével lapos tetejű házakon, és annak kikutatását javasolja, hogy mi az a minimális terület, mely még alkalmas a búbos pacsirta költéséhez?

A változások mutatnak rá kérdésünk lényegére, és éppen ezért CRAMP és TEAGLE (1952), valamint CRAMP és TOMLINS (1966) kutatásai ezen a téren a legalapvetőbbek, mivel folytatják a MACPHERSON (1929) által elindított vizsgálatot London madáréletének változásairól. Így FITTER (1965) a házi rozsdafarkú londoni és angliai állományának ingadozásait tanulmányozta a háborús épületkárokkal kapcsolatban. A fenti szerzők arra is rámutattak, hogy a sarlósfecske aszerint változtatta költőhelyeit Londonban, hogy az egyes városrészek légszennyeződése miként alakult.

A madarak urbanizációjának kritériuma tehát az, hogy a madarak miként alkalmazkodnak a város forgalmához, zaj és légszennyeződési viszonyaihoz, az éjjeli világításhoz (pl. az éjjeli életre áttért füstifecskeké [SEMADAM, 1967]), vagy lámpák fénye alatt keresgélő verebek [SUMMER-SMITH, 1967]). Lehetnek a parkok madarai is urbanizáltak, ha mérlegeljük körülményeiket, és életfunkcióik javát a városjellegű környezetben végzik. Ezt mindig a helyi

adottságok alapján állapíthatjuk meg. Tény azonban, amit csaknem minden szerző SCHNURRE (1921) óta hangsúlyoz, hogy a legtöbb urbanizálódott faj azok közül kerül ki, amelyek eredetileg sziklás terepen laktak, és ma a tornyokat, épültreéseket és díszítéseket használják fel fészekrakásra.

Ha a városi élet rányomja jellegét a madár valamennyi életmegnyilvánulására, mint azt a bevezetőben ismertett élettani vizsgálatok legjobban bizonyítják, akkor beszélhetünk valódi urbanizációról.

Az ilyen vizsgálatok a környezetvédelem szempontjából rendkívüli jelentőséget nyertek, hiszen láttuk a londoni sarlósfecskék esetében, hogy a légszennyeződés indikátorainak szerepét töltötték be. De ugyanilyen fontos probléma a GRIMM által hangsúlyozott minimális élettér kérdése, és méginkább GRIMM azon megállapítása, hogy az urbanizálódott madarak fiziológiai változásai párhuzamba állíthatók a mai városi fiatalság fejlődési rendellenességeivel. ÜDVARDY (1969) szavaival fejezem be eszmefuttatásomat: „Antropogene zoogeography is the future, already timely, applied branch of our science.”

IRODALOM

1. ARN-WILLI, H. (1960): Biologische Studien am Alpensegler. Solothurn: 205. — 2. AUSTIN, O. L. jr. & KURODA, N. (1953): The birds of Japan. Bull. Mus. Comp. Zool., 109: 277—637. — 3. BEAUX, D. O. (1949): A propos des „Oiseaux de Rome”. Nos Oiseaux, 20: 7—11. — 4. BENT, A. C. (1939): Life histories of North American woodpeckers. Smiths. Inst. Bull., 174: 334 + 39. — 5. BENT, A. C. (1940): Life histories of North American cuckoos. Smiths. Inst. Bull., 176: 506. — 6. BERETZK, P. (1968): Az emberi környezet hatása a városi madarak életére. Buvár, XIII: 213—214. — 7. BLANCHET, M. (1948): Oiseaux de Rome. Nos Oiseaux, XIX: 183—196. — 8. BOZSKO, SZ. (1957): Ornitofauna parkov Leningrada i ego orkestnostej. Vestn. LGU, 15., Ser. Biol., V. 3: 38—52. — 9. BOZSKO, SZ. (1966): Koltshestvennaja karakteristika ornitofauni gorodskih i prigorodnih parkov Leningrada. Acta Biol. Debr., V: 13—27. — 10. BOZSKO, SZ. (1967): Madártani vizsgálatok a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Botanikus kertjében 1967. nyarán. Acta Biol. Debr., VI: 5—22. — 11. BOZSKO, SZ. (1968): A városi parkok, mint ökológiai egységek és ornithofaunisztikai jellemzésük. Aquila, LXXV: 131—149. — 12. BRINKMANN, M. (1959): Die Vögel der Stadt Osnabrück. Osnabrück: 31. — 13. BROUN, M. (1971): House Sparrow feeding at night. Auk, 88: 924—925. — 14. CAYLEY, N. W., CHISHOLM, A. H., HINDWOOD, K. A. & MCGILL, A. R. (1971): What bird is that? Sydney, 348. — 15. CRAMP, S. & TEAGLE, W. G. (1952): The birds of Inner London, 1900—1950. Brit. Birds, XLV: 433—456. — 16. CRAMP, S. & TOMLINS, A. D. (1966): The birds of Inner London 1951—1965. Brit. Birds, 59: 209—233. — 17. DORNING, H. (1941): Hány gólyapár fészkel Budapesten? A Természet, XXXVII: 74—75. — 18. DORNING, H. (1942): Budapest madarai. A Természet, XXXVIII: 125—127. — 19. DORNING, H. (1943): Budapest ritka madarai. A Természet, XXXIX: 70—80; 89—91. — 20. DORNING, H. (1947): Változások Budapest madárvilágában. Természettud., II: 316—318. — 21. DYROZ, A. (1963): Comparative studies on the avifauna of wood and park. Acta Orn. PAN, VII: 337—385. — 22. ENGSTRÖM, K. (1956): Stockholm fagelliv. Stockholm, 148. — 23. ERZ, W. (1956): Der Vogelbestand eines Grosstadtsparkes im westfälischen Industriegebiet. Orn. Mitt., 8: 221—225. — 24. ERZ, W. (1959): Der Vogelbestand im Wohnviertel einer Grossstadt im westfälischen Industriegebiet. Orn. Mitteil., ii: 221—227. — 25. ERZ, W. (1963): Zur Verständerung der Vögel in Schleswig-Holstein. Orn. Mitteil., 15: 248—249. — 26. ERZ, W. (1964): Populationsökologische Untersuchungen an der Avifauna zweier nordwestdeutscher Grosstädte. Zeitschr. f. wiss. Zool., 170: 1—111. — 27. ERZ, W. (1964): Bemerkungen über Charakteristika in der Verständerung westfälischer Vögel. Natur u. Heimat, Münster, Westf., 24: 107—117. — 28. ERZ, W. (1966): Ecological principles in the urbanization of birds. Ostrich, Suppl. 6: 357—363. — 29. FITTER, R. S.-R. (1965): The breeding status of the Black Redstart in Great Britain. Brit. Birds, 58: 481—492. — 30. FORMOZOV, A. N. (1947): Fauna. Prirodne gorode Moskovy i podmoshovi. Moskva, 287—370. — 31. FRIELING, H. (1942): Grosstadtvögel. Suttgart, 78. — 32. GAJDÁCS, M. (1974): Die Vögel von Addis-Adeba. Beitr. z. Vogelk., 20: 444—450. — 33. GEBHARDT, E. (1949): Vergleichende Bemerkungen zur Vogelwelt Nürnbergs und Göttingens. Orn. Mitteil., 1: 57. — 34. GÉROUDET, P. (1958—59): Obser-

vations de l'Hirondelle pousseline, *Hirundo daurica*, au Monténégro. *Larus*, XII—XIII: 37—39. — 35. GAYR, v. SCHWEPPEBURG, H. (1950): Zähmheit bei Vögeln. *Syll. Biol.*, 142—153. — 36. GLADKOW, N. A.: Zametki ob ornitologitscheskoj faune kulturnih uchastkoe Turkestana. *Bjul. Mosk. O. Isp. Prir.*, N. S. XVI: 5—6. — 37. GLADKOW, N. A. (1958): Nekotorie voprosi zoogeografii kulturnogo landshafta (na primere faune ptic.). *Iz. Zal. Mosk. Gos. Inst.*, 6. 197. *Ornitologija*: 17—34. — 38. GLADKOW, N. A. (1958): Über die Vogelfauna der Kulturlandschaft. *Proc. XII. Int. Orn. Congr. Helsinki*, 234—239. — 39. GLADKOW, N. A. & Rustamow, A. K. (1965): Osnovnie problemi izucheniya ptic kulturnih landshaftiv. *Sov. Probl. Orn. Frunze*, 111—156. — 40. GRACZYK, R. (1952): Ptkai w Solackim w Poznaniu. *Chronmy Pr. Ojez.*, 8, 4. — 41. GRACZYK, R. (1962): Ptkai srodmiescie miasta Lodzi. *Ochr. Przyr.*, 28. — 42. GRACZYK, R. & BERESZYNSKI, A. (1972): Wood Pigeon (*Columba palumbus*) in Poznan. *Roczn. Akad. Poln.*, LXX. *Ornit. Stoz.* 7: 31—36. — 43. GRIMM, H. (1933): Die Grossstadt als Lebensraum der Vögel. *Kleine Bibl. Nat. Heimatf.*, 1. *Vogelschutz.*: 41—57. — 44. GRIMM, H. (1962): Zur Vogelwelt der Und S-Bahnhöfe Berlins. *Falke Sonderheft* 4: 40—44. — 45. GRIMM, H. (1969): Die Vogelwelt der Grosstadt und der Industrielandschaft. *Falke*, 16: 41—49. — 46. GRIMM, H. (1974): A madarak urbanizációja, mint a városi környezet hatásának modellje. *Buvar*, XXIX: 21—25. — 47. GRIMM, H. & THEISS, G. (1972): Die Vogelarten in Berlin-Stadtmitte. *Falke*, 19: 150—156. — 48. HAVERSCHMIDT, F. (1954): Notes on the nesting of the Cayenne Swift in Surinam. *Wilson Bull.*, 66: 67—69. — 49. HAVERSCHMIDT, F. (1958): Notes on the breeding habits of *Panoptila cayannensis*. *Auk*, 75: 121—130. — 50. HAVERSCHMIDT, F. (1958): Schornsteine als Massenschlafplatz von *Chaetura brachyura* in Surinam. *Journ. f. Orn.*, 99: 89—91. — 51. HEGYMEGY, D. (1944—47): Wartime nests. *Aquila*, LI—LIV: 147 & 197. — 52. HERMS, E. (1950): Das Vogelleben Bangkoks. *Columba*, 2: 75—76. — 53. HOESCH, W. (1940): Über den Einfluss der Zivilization auf das Brutverhalten der Vögel und über abweichende Brutgewohnheiten. *Journ. f. Orn.*, 88: 576—586. — 54. HUXLEY, I. S. (1948): Tameness in birds. *Ibis*, 90: 312—318. — 55. JOHN, A. (1962): Die Vogelwelt von Gross-Dortmund. *Abh. Landesmus-Nat. Münster*, 24: 73—97. — 56. KAJOSTE, E. (1961): Über die Nistvogelfauna der Innenstadt von Helsinki. *Orn. Fenn.*, XXXVIII: 45—61. — 57. KESTELOOT, E. (1956): Les fluctuations dans notre suvifaune dues a la transformation des biotopes et a l'urbanisam. *Gerfaut*, 46: 75—94. — 58. KEVE (KLEINER), A. (1930): Die „rural depopulation“ in der Vogelwelt. *Arch. Zool. Ital.* XVI., Atti XI. Congr. Int. Zool. Padova: 663—679. — 59. KEVE (KLEINER), A. (1935): Vadgalambok a városban. *A Természet*, 31: 226. — 60. KEVE (KLEINER), A. (1935—38): Beiträge zur Brut der Amsel (*Turdus m. merula* L.) in der Stadt. *Aquila*, XLII—XLV: 683—684. & 706. — 61. KEVE (KLEINER), A. (1944—47): Further notes on the range-increasing and ecology of the Indian Ring-Dove. *Aquila*, LI—LIV: 116—122. — 62. KEVE, A. (1944—47): The Crested-lark and the War. *Aquila*, LI—LIV: 167—168. & 191. — 63. KEVE, A. (1969): Einige Gedanken zur Durchbruch des Habitats bei den Vögeln. *Állatt. Közl.*, LVI: 79—87. — 64. KEVE, A. (1972): Madarak a városban. *Term. Világa*, 103: 414—418. — 65. KEVE, A. (1973): Sirályok Budapest. *Buvar*, XXVIII: 54—55. — 66. KEVE, A. (1973—74): Einige Angaben zu den geographischen Verschiedenheiten im Verhalten der Vögel. *Aquila*, LXXX—LXXXI: 169—173. — 67. KLEJNOTOWSKI, Z. (1972): Urbanization of Magpie (*Pica pica* L.) in Poland. *Roczn. Akad. Roln. Pozn.*, LXX. *Ornit. St.* 7: 77—88. — 68. KOHN, F. G. (1907): Zur Fauna der Grosstadt (Vogelleben in Wien 1900—1907). *Zool. Gart.*, 19: 140—145. — 69. KUMERLOEVE, H. (1969): Störche (*Ciconia ciconia*) als Brutvögel innerhalb von Grosstädten. *Orn. Mitteil.*, 21: 59—60. — 70. KURTH, (1918): Zwischen Keller und Dach. *Kosmos Bd. Stuttgart*. — 71. KÜHNELT, W. (1955): Gesichtspunkte zur Beurteilung der Grosstadtfauna... *Öst. Zool. Zts chr.*, VI: 30—54. — 72. KÜHNELT, W. (1961): Zur ökologischen Kennzeichnung der Grosstadt. *Natur u. Landsch.*, 36: 84—88. — 73. LEGENDRE, M. (1930): Oiseaux de Paris. *L'oiseau*, XI: 378. — 74. LUNIAK, M., KALBARCZYK, W. & PAWLOWSKI, W. (1964): Birds of Warsaw. *Acta Orn. PAN*, VIII: 175—285. — 75. MACPHERSON, A. H. (1929): A list of the birds of inner London. *Brit. Birds*, XXII: 222—244. — 76. MARGÓ, T. & FRIVALDSZKY, J.: Budapest és környéke állattani tekintetben. In Gerlóczy, Gy. & Dulácska, G.: Budapest és környéke természetrajzi, orvosi és közművelődési leírása. I. Budapest: 295—432. — 77. MARKUS, M. B. (1966): Avifaunal Community Composition in Pretoria suburb. *Proc. II. P. A. O. C. Ostrich. Suppl.* 6: 365—370. — 78. MARSHALL, A. F. & PELZEN, A. (1882): *Ornis Vindobonensis*. Wien: 192. — 79. MAUERSBERGER, G. (1970): Einige Wasservogelbeobachtungen aus Berlin. *Beitr. z. Vogelk.*, 15: 199—202. — 80. MAUERSBERGER, G. (1971): Ökologische Probleme der Urbanisierung. *Falke*, 18: 76—82. — 81. MCNEIL, R. & Cyr, A. (1971): European Blackbird (*Turdus merula*) in Quebec. *Auk*, 88: 919—920. — 82. MOLTONI, E. (1928): Appunti sull'avifauna delle Citta di Roma. *Atto Soc. Ital. Sc. Nat.*, LXXXIV: 49—56. — 83. MORBACH, J. (1928): Brutvögel in Escher Stadtpark. *Bull. L. L. P. O.*, VIII: 171—172. — 84. NAGY, J. (1939—42): Beobachtungen auf den Vogelbergen und Vogeleinseln des Eismeerküste in Fin-

markan. Kócsag, 12—15: 65—82. — 85. NICHOLSON, E. M. (1951): Birds and Man, London: 251. — 86. NUORTEVA, P. (1971): The syzantropy of birds as an expression of ecological cycle disorder caused by urbanization. Ann. Zool. Fenn., 8: 547—553. — 87. PARK, R. E., BURGESS, E. W. & MCKENZIE, R. D. (1925): The City. Chicago. — 88. PATRIZI-MONTORO, F. (1909): Materiali per un' Avifauna delle provincia di Roma. Boll. Soc. Zool. Ital. 1—103. — 89. PEITZMEIER, J. (1940): Die Scheu des Vogels vor dem Mensch und ihre Überwindung durch ökologischen Zwang. Orn. Mber., 48: 37—41. — 90. PRZYGODDA, W. (1963): Auswirkungen der menschlichen Tätigkeit auf Vogelwelt. Angew. Orn., 1: 127—135. — 91. RENSCH, B. (1952): Biologische Eindrücke in Südost-Australien. Nat. u. Volk., 82: 144—151. — 92. ROWAN, W. (1938): London starlings and seasonal reproduction of birds. Proc. Zool. Soc. London, 108. Ser. A.: 51—77. — 93. SASSI, M. (1943): Saatkrähen als Wintergäste in Wien. Aquila, L: 379—381. — 94. SCHMIDT, E. (1973): Ökologische Auswirkungen von elektrischen Leitungen und Masten sowie deren Accessorien auf die Vögel. Beitr. z. Vogelk., 19: 342—362. — 95. SCHMIDT, E. & STERBETZ, I. (1958): Ornithological Observations in the Zoo of Budapest. Aquila, LXXV: 309. & 362. — 96. SCHRURRE, O. (1921): Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. Marburg a. L.: 136. — 97. SCHUBERT, G. (1953): Beobachtungen an der Vogelwelt eines Industriegeländes. Orn. Mitteil., 5: 106—109. — 98. SCHUMAMM, H.: Welche Folgen hat die Verwüstung unserer Grosstädte für den Vogelbestand gebracht? Rundbr. Zool. Heimatf. Niedersachs., 4. — 99. SCHÜZ, E. & GEHLHOFF, W. (1967): Die Brutverbreitung des Weissstorches im Vorderen und Mittleren Orient. Vogelwarte, 24: 48—63. — 100. SEMADAM, G. (1966—67): Effects of the neon lamps on the life the Swallows. Aquila, LXXIII—LXXIV: 183. & 198. — 101. SEVESI, A. (1938): Cenni comparatifi tra l'Avifauna di Roma et quella di Milano. Riv. Ital. Orn., VIII: 164—170. — 102. SICK, H. (1952): Umstellung der Nistweise beim Stachelschwanzsegler, Chaetura andrei. Journ. f. Orn., 93: 38—41. — 103. SICK, H. (1954): Nistweise brasilianischer Segler. Acta XI. Congr. Int. Orn. Basel, 618—622. — 104. SIMS, E. (1962): Study of suburban bird-life at Dollis-Hill. Brit. Birds, 55: 1—36. — 105. STEINBACHER, G. (1942): Die Siedlungsdichte in der Parklandschaft. Journ. f. Orn., 90: 342—360. — 106. STRAWINSKI, S. (1963): The birds of the town of Torun. Acta Orn. P. A. N., 7: 115—156. — 107. STRAWINSKI, S. (1966): Die Vogelverständterung vom ökologischen Standpunkt. Orn. Mitteil., 18: 72—74. — 108. SUMMER-SMITH, J. D. (1967): The House Sparrow. New Nat. Monogr. London, 269. — 109. TENOVUO, R. (1967): Zur Urbanisierung der Vögel in Finland. Ann. Zool. Fenn. 4: 33—44. — 110. THEARLE, R. J. P. (1968): Urban Bird Problems. In Murton, R. K. & Wright, E. N.: The Problems of Birds as Pests. London: 181—197. — 111. THORPE, W. (1951): The learning abilities of birds. Ibis, 93: 252—296. — 112. TURCEK, F. J. (1972): Birds as biological indicators. Quest. geobiol., 10: 65. — 113. UDVARDY, M. D. F. (1969): Dynamic Zoogeography. London: 445. — 114. VASIC, V. (1967—68): Die Vögel von Beograd. Larus, XXI—XXII: 130—136. — 115. VASIC, V. & STEVANIVIC, V. (1972): Die Bedeutung der Ornithologie des engeren Gebietes der Stadt Beograd. Larus, XXIV: 115—127. — 116. VENABLES, L. S. V. & VENABLES, U. M. (1953): The Blackbird in Shetland. Ibis, 94: 353—363. — 117. WAHL, V. (1956): Die Siedlungsdichte der Vögel im Zoologischen Garten Prag. Zool. Garten., 21: 274—282. — 118. WALCOTT, Ch. F. (1974): Changes in bird life in Cambridge Massachusetts from 1860 to 1964. Auk, 91: 151—160. — 119. WARD, P. (1968): Origin of the Avifauna of Urban and Suburban Singapore. Ibis, 110: 239—255. — 120. WINTERBOTTOM, J. M. (1971): Results of the Garden Birds Counts. Ostrich, 42: 110—118; Suppl. 8: 449—470. — 121. WOLFSON, A. (1941): Light versus activity in the regulation of sexual cycles of Birds... Condor, 43: 125—136. — 122. WOLFSON, A. (1955): Recent Studies in Avian Biology. Urbans, 479.

GEDANKEN ZUR URBANISATIONSFRAGE DER VÖGEL

Von

A. KEVE

Die Beschreibungen der Vogelwelt einiger Städte Europas waren im vorigen Jahrhundert rein faunistisch und griffen weit über die Grenzen der eigentlichen Stadt. Erst Anfang des Jahrhunderts beschränkten sich diese Beschreibungen auf die betreffende Stadt selbst, im engeren Sinne z.B. auf „inner London“ durch MACPHERSON (1929). Dieser Arbeit folgte später eine sehr reiche Literatur, jedoch nur aus Europa. Außer einigen Studien über Chicago und New York stehen uns aus Amerika faßt keine anderen diesbezüglichen Daten zur Verfügung. Ökologischer sehr anregend war seinerzeit das Büchlein von SCHNURRE (1921), aber dies spricht nicht über Urbanisation, sondern nur über „Vögel der Kulturlandschaft“.

Sehr viele haben sich mit der Einteilung der urbanisierten Vögel beschäftigt, z.B. KEVE (1931), KÜHNELT (1956, 1961), WAHL (1956); GRIMM (1953, 1962, etc.), GLADKOW (1938, 1958, 1960 etc.), ERZ (1956, 1964 etc.), PRZYGODDA nach WINOKUROW (1956), STRAWINSKI (1966), TENOVIO (1967), KAJOSTE (1961), NUORTEVA (1971), MAUERSBERGER (1971) usw.

Die meisten Verfasser legen den Schwerpunkt auf die Park- und Gartenvögel. Diese Frage wurde am ausführlichsten von BOZSKO (1957, 1967, etc.) erörtert. Viele andere Forscher haben wiederum die Vogelwelt einzelner Städte bearbeitet.

Nun wurde im Sinne von TURCEK (1972), der alles als eine Technozönose auffaßt, ein Versuch unternommen. Aus der Tatsache ausgehend, daß Vögel menschliche Produkte zu ihren Funktionen benützen, versuchte ich durch Synanthropie, Ruralisation, Suburbanisation (evtl. Peripherisation, wenn dies nicht als ein Sonderbegriff für die Industrieviertel vorbehalten werden sollte), ihre richtige Urbanisation abzuführen.

Die Urbanisation soll soviel bedeuten, daß die Vögel ihre Funktionen, wenigstens zum größten Teil in der „City“ (ERZ) durchführen und sich den Störungen durch Lärm, Verkehr, Beleuchtung, Luftverunreinigung, Straßenpflaster usw. anpassen. Also sie können auch „urbanisierte“ Vögel eines kleineren Parks der City sein. Die Frage ist, ob sie fähig sind sich den Minimalbedingungen der Natur oder der Urbanisation im engeren Sinne anzupassen. Die Städte und Ortschaften der Subtropen und Tropen bieten gute Anhaltspunkte zu diesen Forschungen.

All diesen Untersuchungen fällt zur Zeit des Umweltschutzes eine besondere Bedeutung zu, da die Vögel auch in der Relation des menschlichen Lebens als die besten Indikatoren (TURCEK) dienen (GRIMM, CRAMP, etc.).

A GENETIKAI MOZAICIZMUS FELHASZNÁLÁSA DROSOPHILA FEJLŐDÉSI MUTÁNSOK JELLEMZÉSÉBEN*

Írta:

KISS ISTVÁN és HULES HELGA

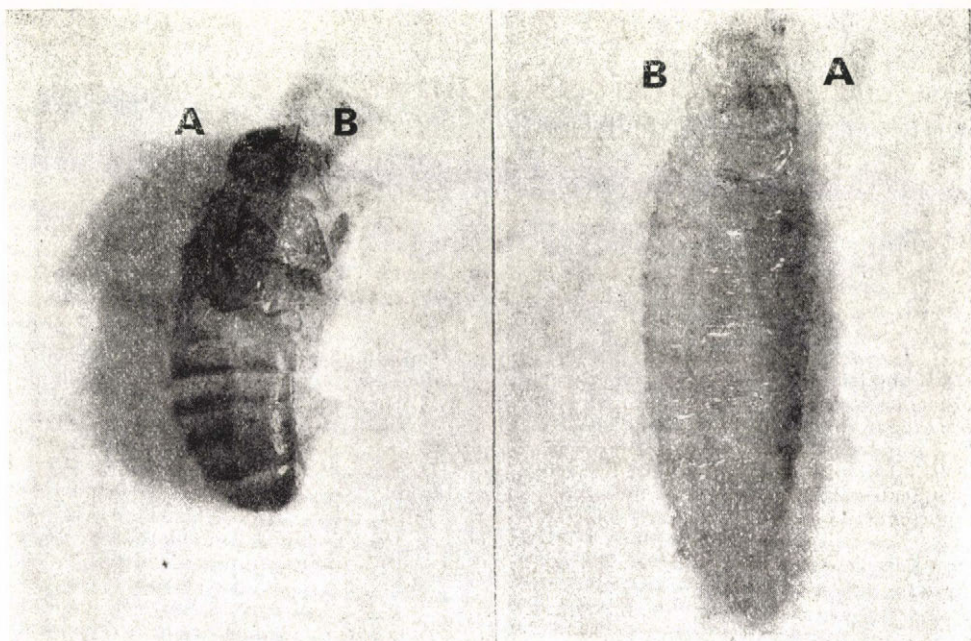
(Magyar Tudományos Akadémia
Szegedi Biológiai Központjának Genetikai Intézete, Szeged)

A *Drosophila melanogaster* MEIGEN (Diptera, Drosophilidae) a valódi sejttaggal rendelkező többséjű szervezetek közül genetikailag a legjobban ismert. Ezt az állítást az a hatalmas, *Drosophila*-ra vonatkozó ismeretanyag bizonyítja, amely az elmúlt hatvan év kutatásai során halmozódott fel. A molekuláris biológia és genetika haladásával egyre inkább tért hódít az egyes problémák genetikai oldalról való megközelítése, a genetikai ismeretek nyújtotta technikai lehetőségek kiaknázása. Ebből a szempontból a *Drosophila melanogaster* elsőrangú alanyként jöhet számításba az eukaryóta szervezetekre irányuló kísérletes alap kutatás,¹ különösen fejlődés-genetikai kutatás számára (1). Nem véletlen tehát, hogy a fejlődés-biológia egyik legérdekesebb és leggyorsabban fejlődő területét éppen a *Drosophila*-val kapcsolatos kutatások képezik (imágókorongok differenciálódása, maternális hatás, primer embrionális determináció stb.; 2, 3).

Az elmúlt évek során számos olyan *Drosophila* mutánst izoláltak, amelyek még a teljes kifejleltség elérése előtt elhalnak, és ugyanakkor imágókorongjaik valamilyen szempontból rendellenesek (4, 5, 6, 7, 8). Feltételezhető, hogy a letalitás az imágókorongok rendellenes fejlődésével van összefüggésben, és az ilyen mutánsok vizsgálata értékes adatokkal szolgálhat az imágókorong-fejlődést irányító genetikai regulációra vonatkozólag. Elsőrendű kérdés azonban a mutációt szenvedett gén elsődleges hatáshelyének megismerése, vagyis az, hogy az adott gén valóban az imágókorong epidermisz-sejtjeiben jut-e kifejezésre? Könnyen lehetséges az is, hogy a gén primer hatáshelye a szervezet más részén van, és az imágókorongok torzulásai az elsődleges hatáshellyel való kölcsönhatás eredményeként, másodlagosan alakulnak ki. Erre utal az a tény is, hogy az ún. imágókorong-deficiens mutánsok gyakran mutatnak egyéb pleiotrop hatásokat: a lárvális fejlődés ideje erősen megnyúlik (4 nap helyett 6 nap, 25 °C-on), a lárvális zsírtest mennyisége erősen csökken, a pupáriumképzés tökéletlen, stb. (5). A fejlődési mutánsok vizsgálatának elsősorban a mutáció primér hatáshelyére kell irányulnia, ahol a mutáció *autonóm módon* nyilvánul meg, szemben a *nem-autonóm* egyéb megnyilvánulási helyekkel. Kivételes esetben az adott gén egyszerre több szövetben, szervben is működhet autonóm módon (9).

Egy mutáció autonóm kifejeződésének vizsgálatában abból a feltevésből indulunk ki, hogy az autonóm módon kifejeződő mutáns fenotípust a vad (nem mutáns) szöveti környezet sem képes korrigálni, míg nem-autonóm esetben a mutáns sejtek torzulásai a vad típusú környezetben eltűnnek. Könnyen belátható ez akkor, ha pl. arra gondolunk, hogy a szöveti elváltozást egy diffuzibilis anyagcseretermék hiánya okozza. Ilyenkor a vad típusú sejtek képesek arra, hogy a mutáns sejteket is ellássák ezzel az anyaggal, és így a mutáns tulajdonság eltűnik.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1975. május 9-én tartott 660. ülésén.



1. ábra. Gynander-mozaicizmus imágóban. A mozaik-határvonal a test hossz tengelye mentén, középen húzódik. A: ♀ oldal (vad típusú) B: ♂ oldal (a maradó kromoszómán levő y és w mutáció miatt a szemszín fehér, a kutikula pedig sárga.) A szárnyakat és lábakat a jobb látthatóság kedvéért eltávolítottuk. — 2. ábra: Gynander-mozaicizmus pupáriumban. A mozaik-határvonal a test hossz tengelyében húzódik. A: ♀ oldal (a pupárium tannelt, az elülső spirákulum evertált). B: ♂ oldal (lárvális jellegű). A maradó kromoszóma olyan recesszív letális mutációt hordoz, amely a pupárium-képzést megakadályozza.

Az autonómia vizsgálatához tehát az szükséges, hogy ugyanazon szervezeten belül mutáns és vad genotípusú sejtek, szövetek legyenek jelen. Ezt az állapotot kétféle módon hozhatjuk létre: szerv/szövet-transzplantációval, illetve genetikai mozaicizmus indukálása útján.

A transzplantációs kísérletek során mutáns genotípusú szövetet ültetünk át vad típusú egyedbe, vagy fordítva. Mivel a rovarok esetében nincs szöveti összeférhetetlenség, a transzplantátum nem lökődik ki, és elvileg korlátlan ideig túlélhet az idegen környezetben. E módszert gyakran alkalmazzák pl. mutáns imágókorongok differenciálódási képességének ellenőrzésére, amikor a mutáns lárvából kioperált korongokat bábozódásra kész, érett harmadik stádiumos lárvába ültetik át. A gazda metamorfózisát elindító hormonális (ekdizon) stimulus a beültetett imágókorongot is differenciálódásra (báb-, majd felnőtt típusú kutikula kiválasztására) készíti, s a transzplantátum a metamorfózis után kibújó imágóból visszanyerhető (3, 4, 5). Autonóm diszkusz-mutánsok esetében a transzplantátum kutikula-kiválasztása elmarad. A módszer elvi hibája az, hogy a diszkusz szövet hosszú ideig van kitéve a mutáns környezet károsító hatásának *in situ*, és ez olyan irreverzibilis megváltozásokhoz (sorvadás, stb.) vezethet, amelyek a transzplantáció utáni kutikula-kiválasztást még nem-autonóm esetben is megakadályozzák (5).

E veszély csökkenthető akkor, ha mutáns embrióból vett szövetet ültetnek át (10).

A genetikai mozaicizmus esetében a fenti probléma nem jelentkezik, ill. könnyen elkerülhető, mert vad típusú szövet már az egyed-fejlődés kezdetétől fogva jelen van. A *Drosophila* genetikában több olyan jelenség ismeretes, amely felhasználható mozaicizmus létrehozására: ilyen lehetőségek a szomatikus sejtekben bekövetkező kromoszómavesztés, mitotikus rekombináció, ill. az ún. pozíciós hatás. (11). A fejlődésgenetikában főként az első két módszer használatos. Az alábbiakban részletesen foglalkozunk a kromoszómavesztéssel, míg a mitotikus rekombinációra nézve az érdeklődő bőséges anyagot talál az idézett irodalomban (12, 13, 14).

A genetikai mozaicizmus kialakulásának oka gyakran valamelyik kromoszómapár egyik tagjának elvesztése, amely leginkább az embrionális fejlődés során következik be. Mivel az esemény bizonyos statisztikai valószínűséggel bármely osztódó sejtben bekövetkezhet, a kialakuló mozaicizmus mindenféle testrészt érinthet. A kromoszómavesztést szenvedett sejt összes utódja (a belőle fejlődő klón) természetesen csak egy kromoszómát hordoz az érintett kromoszómapárból, míg a környező többi sejt kromoszómaállománya teljes. Ha az érintett kromoszómapár valamelyik génjében eltérő allélokat hordoz (pl. domináns vad és recesszív mutáns allél), és a domináns allélt hordozó kromoszóma veszik el, akkor a klónban kifejezésre jut a recesszív mutáns tulajdonság. Ugyanakkor a környező, kromoszómavesztést nem szenvedett heterozigóta sejtek továbbra is a domináns vad fenotípust mutatják. Ilyen mozaicizmust a gyakorlatban csak az 1. (X,Y) és a 4. kromoszómapár esetében tapasztalunk, mert a 2. és 3. pár esetében már egyetlen kromoszóma elvesztése is letális az érintett sejtekre nézve. (15, 16). A kromoszómavesztés spontán előfordulási gyakorisága nagyon alacsony, bizonyos mutációk azonban erősen megnövelhetik. Ilyenek pl. a *pal* („paternal loss”), amely az apai eredetű kromoszómák elvesztését indukálja, a *mit* („mitotic loss”), amely egyaránt vezethet apai és anyai eredetű kromoszómák elvesztéséhez, elsősorban a megtermékenyítést követő 3–4. magosztódás során (15). Az *R(1)2* jelzésű X-kromoszóma nagy gyakorisággal veszik el a zygóta első magosztódása alkalmával (17). Ez a kromoszóma különleges szerkezetével függ össze: duplikációt, inverziót és deficienciát tartalmaz és teljes kör alakú (17). A kromoszómavesztés mechanizmusa valószínűleg a kromatidák kromoszómán belüli átkeresztződésén és rekombinációján („sister-chromatid exchange”) alapul (18).

Mivel a *Drosophila* esetében az egyetlen X kromoszóma hím fenotípust eredményez, a kromoszómavesztést szenvedett klón hím jellegűvé válik. A hím és nő jellegű szövetekből álló mozaikot gynandernek, a jelenséget gynandromorfianak nevezzük (11) (1. ábra).

Mivel az *R(1)2* elvesztése az embrionális fejlődés legkezdetére esik, az egyetlen X-kromoszómát tartalmazó klón nagy kiterjedésűvé válik, ezért különösen alkalmas a mutációk autonomiájának vizsgálatára. Ha a maradó X-kromoszóma egy letális mutációt hordoz, a mozaikos imágók csak akkor jelenhetnek meg, ha az illető mutáció hatása *nem autonom* az imaginális epidermiszre nézve. Autonóm esetben a mutáns típusú sejtek elpusztulnak, és ezért vagy egyáltalán nem kapnak gynandert, vagy a mutáns szövet helyén hegesedés és struktúra különböző torzulásai lépnek fel. A túlélő gynander imágók számaránya még nem-autonóm esetben is erősen csökken. Éppen

ezért, amíg a mozaikos imágók megjelenését a nem-autonóm kifejeződés abszolút bizonyítékának lehet tekinteni (legalábbis a mozaikos szövetek viszonylatában), hiányukból nem lehet teljes biztonsággal az autonómiára következtetni (1. táblázat).

1. táblázat. Imágókorong-torzulásokat okozó letális (1) mutációk autonómiájának vizsgálata gynander-mozaicizmus segítségével¹

Keresztezés	Binsn /R(1)2 gynander	y w sn ³ /R(1)2 gynander	
		Várt ²	Talált
Kontroll: $\frac{\text{Binsn}}{y w sn^3} \text{♀} \times \frac{R(1)2}{Yy^+} \text{♂}$	161	—	279
Letális mutánsok ³ :			
y w sn ³ 1 ₁	64	109	0
y w sn ³ 1 ₂	41	70	0
y w sn ³ 1 ₃	22	32	3
y w sn ³ 1 ₄	18	31	3
y w sn ³ 1 ₅	54	92	0
y w sn ³ 1 ₆	66	112	0
y w sn ³ 1 ₇	61	104	0

¹A táblázat Kiss és mtsai (5) adatainak felhasználásával készült.

² A letális mutációt hordozó gynanderek várható számának (A) kiszámítása a következő (5, 26): $A = \frac{B}{C} \cdot D$, ahol a B kontroll-keresztelésből származó y w sn³/R(1)2 gynanderek száma, C a kontroll-keresztelésből származó Binsn/R(1)2 gynanderek száma, D pedig a letális mutáns kereszteléséből származó Binsn/E(1)2 gynanderek száma.

³A keresztelés teljes sémája a következő: $\frac{y w sn^3}{\text{Binsn}} \text{♀} \times \frac{R(1)2}{Yy^+} \text{♂}$

Ha a maradó X-kromoszóma egy olyan recesszív mutációt hordoz, ami megakadályozza a homo- vagy hemizygotá mutáns lárvák pupáriumképzését, különleges gynandert kapunk: a lárva egyik fele pupáriumot képez (a lárvális kutikula megbarnul és szklerotizálódik, a lárvális epidermisz elválik tőle), míg a másik mutáns fele lárvális jellegű marad (a kutikula szintelen és hajlékony, az epidermisz továbbra is rátapad). A kétféle terület határvonala éles, jóformán átmenet nélküli (2. ábra). Lárva-pupárium gynander kialakulásához természetesen az szükséges, hogy a mutáció autonóm módon nyilvánuljon meg a lárvális epidermisz sejtjeiben.

A mozaik-technika azonban többre is képes, mint az autonómia tényének pusztá megállapítása. A mozaik-foltok kiterjedéséből és alakjából következtetni lehetett az embryonális stádium legelején, a blasztoderma-stádiumban lezajló elsődleges determinációs eseményekre, s egy ún. blasztodermális sors-térképet lehetett készíteni, amely az egyes lárvális illetve adult struktúráknak megfelelő determinált blasztoderma-régiókat mutatja. Ennek megértéséhez tudnunk kell a következőket. A megtermékenyítés után a pete sejtmagja 8 igen gyors endomitózison megy keresztül, és a pete közepén sejtnélküli

szinciciumot képez. Ezután a sejtmagvak a pete kortikális plazmájába emelkednek, ahol kialakulnak körülöttük a sejtmembránok és megtörténik az elsődleges determináció, a sejtmag közvetlen citoplazmatikus környezetének hatására (19). A blasztoderma egyetlen sejtrétegből álló felülete ekkor determinációs szempontból egy mozaikra hasonlít, amelyen az egyes lárvális és adult szerveket (pl. imágó-korongok, potroh-szelvények, nyálmirigyek, Malpighi-edények, gonádok, stb.) jól körülhatárolható sejtcsoportok képviselik. Mivel az első szinciciális magosztódás húzófonal-orsója bármilyen irányultságú lehet (20), és a sejtmagvak sem az endomitózis, sem pedig a felszínre történő emelkedés alatt nem keverednek el egymással (21), a blasztoderma felületén az egy ill. két X-kromoszómát tartalmazó sejtek 1—1 nagy, összefüggő klónt alkotnak, amelyek határvonala bármilyik két pont között húzódhat. Ha a maradó X-kromoszóma valamilyen recesszív mutációt hordoz, amely a kutikula színét, a szőrök alakját stb. autonóm módon megváltoztatja, az X-kromoszómát hordozó mozaikos folt láthatóvá válik. Az imágó mozaik-foltjait jól jelöli pl. a *yellow* (y), amelynek esetében a kutikula sárga színűvé válik, valamint a *singed* (sn) vagy a *forked* (f), amelyek szőralak rendellenességeket okoznak; a *maroonlike* (mal) mutáns sejtekben nincs aldehid-oxidáz aktivitás, amely speciális hisztokémiai festéssel mutatható ki, s így belső szervek jelzésére is alkalmas.

STURTEVANT ismerte fel elsőnek, hogy az adult gynanderek kutikuláris struktúráinak kezdeményeit „térképezni” lehet a blasztoderma felületére, a mozaikos foltok elhelyezkedése alapján: minél távolabb helyezkedik el két pont a blasztodermán, annál gyakrabban halad át a mozaik-határvonal a belőlük származó struktúrák között, és fordítva. A távolság számszerűleg is kifejezhető az összes megvizsgált gynander százalékaiban, az egyes pontok egymáshoz viszonyított síkbeli helyzete pedig háromszögeléssel állapítható meg. Az első ilyen térképet GARCIA—BELLIDO és MERRIAM készítették, STURTEVANT adatainak felhasználásával (22). FALK és munkatársai (23), valamint, JANNING (24) a térképezést lárvális szervekre is kiterjesztették. Embriológiai jelentőségén túlmenően, a blasztodermális térképezés nagy segítséget nyújthat a fejlődési mutások tanulmányozásához is, mert lehetséggé teszi a mutáció elsődleges megnyilvánulási helyének (szerv, szövet) meghatározását (25, 26, 27).

IRODALOM

1. POSTLETHWAIT, J. H. & SCHNEIDERMAN, H. A. (1973). Developmental genetics of *Drosophila* imaginal discs. *Ann. Rev. Genet.*, 381—433. — 2. URSPRUNG, H. & R. NÖTHIGER, eds. (1972). *The Biology of Imaginal Discs. Results and Problems in Cell Differentiation*, Vol. 5, Springer Verlag, Berlin. — 3. GEHRING, W. (1976). Determination of imaginal discs. In „*The Biology and Genetics of Drosophila melanogaster*”, E. Nowitski and M. Ashburner, eds., Academic Press, New York and London. Megjelenés alatt. — 4. STEWART, M., MURPHY, C. & FRISTROM, J. W. (1972). The recovery and preliminary characterization of X-chromosome mutants affecting imaginal discs of *Drosophila melanogaster*. *Develop. Biol.*, 27, 71—83. — 5. KISS, I., BENCZE, G., FEKETE, É., FODOR, A., GAUSZ, J., MARÓY, P., SZABAD, J. & SZIDONYA, J. (1976). Isolation and characterization of X-chromosome lethal mutants affecting differentiation of the imaginal discs in *Drosophila melanogaster*. *Develop. Biol.*, közlésre elküldve. — 6. RUSSELL, M. A. (1974). Pattern formation in the imaginal discs of a temperature-sensitive cell-lethal mutant of *Drosophila melanogaster*. *Develop. Biol.* 40, 24—39. — 7. ARKING, R. (1975). Temperature-sensitive cell-lethal mutants of *Drosophila*: isolation and characterization. *Genetics*, 80, 519—537. — 8. SHEARN, A., RICE, T., GAREN, A. & GEHRING, W. (1971). Imaginal disc abnormalities in lethal mutants of *Drosophila*. *Proc. Nat. Acad.*

Sci. U. S. A., 68, 2594—2598. — 9. STERN, C. & TOKUNAGA, C. (1968). Autonomous pleiotropy in *Drosophila*. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A., 60, 1252—1259. — 10. SHEARN, A. & GAREN, A. (1974). Genetic control of imaginal disc development in *Drosophila*. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A., 71, 1393—1397. — 11. STERN, C. (1968). Genetic mosaics and other essays. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. — 12. BECKER, H. J. (1974). Mitotic recombination maps in *Drosophila melanogaster*. Naturwissenschaften, 441—448. — 13. GARCIA-BELLIDO, A. (1972). Some parameters of mitotic recombination in *Drosophila melanogaster*. Molec. Gen. Genet., 115, 54—72. — 14. MORATA, G. & RIPPOLL, P. (1975). Minutes: Mutants of *Drosophila* autonomously affecting cell division rate. Develop. Biol., 42, 211—221. — 15. GELBART, W. M. (1974). A new mutant controlling mitotic chromosome disjunction in *Drosophila melanogaster*. Genetics, 76, 51—63. — 16. BAKER, B. S. (1975). Paternal loss (pal): A meiotic mutant in *Drosophila melanogaster* causing loss of paternal chromosomes. Genetics, 80, 267—295. — 17. LINDSLEY, D. L. & GRELL, E. H. (1968). Genetic variations of *Drosophila melanogaster*. Carnegie Inst. Publ. No. 627, Washington, D. C. — 18. HINTON, C. W. (1955). The behavior of an unstable ring X chromosome of *Drosophila melanogaster*. Genetics, 40, 951—961. — 19. GEHRING, W. J. & NÖTHIGER, R. (1973). The imaginal discs of *Drosophila*. In „Developmental Systems: Insects”, Vol. 2, S. J. Counce and C. H. Waddington, eds., Academic Press, London and New York. — 20. PARKS, H. B. (1936). Cleavage patterns in *Drosophila* and mosaic formation. Ann. Entomol. Soc. Amer., 29, 350—392. — 21. SONNENBLICK, B. P. (1950). The early embryology of *Drosophila melanogaster*. In „Biology of *Drosophila*”, M. Demerec, ed., J. Wiley & Sons, Inc., New York. — 22. GARCIA-BELLIDO, A. & MERRIAM, J. R. (1969). Cell lineage of the imaginal discs in *Drosophila gynandromorphs*. J. Exp. Zool., 170, 61—76. — 23. FALK, R., OREVI, N. & MENZL, B. (1973). A fate map of larval organs of *Drosophila* and preblastoderm determination. Nature New Biol., 246, 19—20. — 24. JANNING, W. (1974). Entwicklungsgenetische Untersuchungen an Gynandern von *Drosophila melanogaster*. II. Der morphogenetische Anlageplan. Wilhelm Roux' Arch., 174, 349—359. — 25. HOTTA, Y. & BENZER, S. (1972). Mapping of behaviour in *Drosophila* mosaics. Nature, 240, 527—535. — 26. BRYANT, P. J. & ZORNETZER, M. (1973). Mosaic analysis of lethal mutations in *Drosophila*. Genetics, 75, 623—637. — 27. Y. HOTTA. Focusing of lethal mutations on the blastoderm fate map of *Drosophila*. Előkészületben.

A VEDLÉSI HORMON VIZSGÁLATA *DROSOPHILA MELANOGASTER* ELŐBÁBOKBAN*

Írta:

MARÓY PÉTER és VARGHA JÁNOS

(Magyar Tudományos Akadémia
Szegedi Biológiai Központjának Genetikai Intézete, Szeged)

Számos adat áll rendelkezésünkre az ecdysteron okozta fiziológiai és biokémiai változásokról az ízeltlábúakban, azonban nagyon kevés adatunk van a rovarok fejlődésének jellegzetes jelenségei, a vedlések és a metamorfózis alatti fiziológiás ecdyson szint változásokról.

A hormonok meghatározásának biológiai mintákból kétségtelenül a radioimmunoassay a legérzékenyebb módszere. Rovar vedlési hormonok radioimmunoassayát a közelmúltban dolgozták ki: három módszert ajánlanak (1, 2, 3).

Jelen közlemény BORST (1) módszerének módosításáról és a *Drosophila melanogaster* előbábjában bekövetkező vedlési hormon szint változásáról számol be.

Módszerek

Vegyszerek: ecdysteron, laboratóriumunkban izoláltuk *Polypodium vulgare*-ből (JIZBA módszere alapján); aminosavak (Aldrich Chem. Comp.); ³H-Ecdysteron (specifikus aktivitás 6 Ci/mM), New England nuclear; Norit A, Serva; Dextran T-70, Pharmacia; Bovine serum albumine, Serva.

Az ecdysterone oximecetsavat BORST (1) módszere alapján készítettük. A terméket reverz fázisú kromatográfiával tisztítottuk hibrofób celliten, n-butanol-ciklohexan-víz (10 : 1 : 9) szolvensben. Az oxim derivátumot (10 mg) bovin szérum-albuminhoz (7 mg) kapcsoltuk vízóldékony karbodiimiddel (17 mg), 1,5 ml vízben. A konjugátumot Sephadex G-25 oszlopon géliszűrőkkel, liofileztük. A konjugátum hapténtartalmát ultraibolya fotometriával határoztuk meg, majd fiziológiás sóban oldottuk (1 mg/ml), egyenlő térfogatú komplett Freund-adjuvánsban szuszpendáltuk, és újjeländi nyulakba injektáltuk (0,7 mg/állat) szubcután és intramusculárisan. Emlékeztető injekciókat (0,5 mg/állat) inkomplett Freund-adjuvánsban a 3. és 5. héten adtunk. A nyulakat a 2. emlékeztető injekció után 10 nappal véreztettük el. A szérumot - 20 °C-on tároltuk.

Vad (Oregon R) *Drosophila melanogaster* lárvákat Lewis-mediumon neveltük Petri-csészében. A tenyészetben megjelenő fehér bábokat 15 perces időközönként gyűjtöttük, majd az így nyert szinkron populációt nedves kamrában szűrőpapíron tartottuk a feldolgozás időpontjáig. Az ecdysterone extrakciót és tisztítást hasonlóan végeztük mint BORST (5), a mintákat radioimmunoassay (RIA)-pufferban oldottuk fel. A RIA-puffer összetétele: 0,01 M foszfát puffer (pH 7,0), 0,1% zselatin, 1 mM EDTA, 0,01% merthiolat. 4000 cpm izotóp ecdysteront használtunk tracerként. Az reakció térfogat 0,3 ml volt, amit egy éjszakán át 4 °C-on inkubáltunk, majd 0,5 ml Dextran-coated Charcoal szuszpenziót (300 mg Norit A, 30 mg Dextran T-70 100 ml RIA

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1975. május 9-én tartott 660. ülésén.

pufferben) adtunk hozzá. 5 perc múlva 500 x g-vel centrifugáltuk 3 percig, s a szupernatansból 0,5 ml-t adtunk 5 ml Triton X-100 toluol scintillátorhoz. A rádioaktivitást Packard Tri-Carb 3200 liquid scintillatios fotométeren mértük 22%-os hatásfokkal.

Eredmények

Az ecdysteron-oximecetsav képzési reakció kitermelése 60–70% volt. A termék ultraibolya spektruma 252 nm-en mutatott maximumot ($\epsilon = 10\,000$) 17 haptén molekulát kapcsoltunk BSA molekulánként. Az antiecdyson szérum 100-szoros hígításban kötötte meg a hozzáadott ^3H -ecdysteron 50%-át. A hideg ecdysonnal készült kompetíciós görbe 0,3–50 ng között volt lineáris.

Vad típusú *D. melanogaster* báb életének első 12 órájában az ecdysteron titer a következőképpen alakul: a bábélet első két órájában az ún. fehérbáb állapotban 95 ng/gr, amiről 200 ng/gr-ra felszökik, majd a 4. órában újra lecsökken 85 ng körüli értékre. Ezután a 6. órára felemelkedik 280 ng-ra, és még a 12. órában is ezen a szinten marad.

Feltehetően a morfogenetikus változások szempontjából a 4. órában bekövetkező hormonszint csökkenés fiziológiailag jelentős. Erre utal, hogy a *D. melanogaster* imaginális lábdiscusok morfogenezise in vitro Robb-médiumban 1 ug/ml ecdysteron jelenlétében abnormálisan megy végbe, míg ha az inkubálás 6. órájában a hormont megvonjuk, a folyamat normálisan zajlik le (6).

IRODALOM

1. BORST, D. W. & O'CONNOR, J. D. (1972): Arthropod moulting hormone: radioimmuno assay. *Science*, 178: 418–419. — 2. LAUER, R. S., SOLOMON, P. H., NAKANISHI, K. & ERLANGER, B. F. (1974): Antibodies to the insect moulting hormone. *Ecdysone* — *Experimentia*, 30: 560–562. — 3. DE REGGI, M. L., HIRN, M. H. & DELAAGE, M. A. (1975): Radio immunoassay of ecdysone an application to *Drosophila* larvae and pupae. *Biochem. Biophys. Res. Com.*, 66: 1307–1315. — 4. JIZBA, J. & HERBUT, V. (1967): Isolation of constituents of common polybopy rhisomess. *Coll. Czech. Comm.*, 32: 2867–2874. — 5. BORST, D., W. BOLLENBÄCHER, W. E., O'CONNOR J. D., KING, D. S. & FRISTROM, J. W. (1974): Ecdysone levels during metamorphosis of *Drosophila melanogaster*. *Develop. Biol.*, 39 308-316. — 6. FRISTROM, J. W Personal communication.

VADÁSZTERÜLETEINKEN ELŐFORDULÓ GALAND- FÉRGEK. II. TAENIIDAE FAJOK RAGADOZÓKBÓL: ÚJABB CYSTICERCOSIS ÉS ECHINOCOCCOSIS ESETEK*

Írta:

MURAI ÉVA és SUGÁR LÁSZLÓ

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest — Vadbiológiai Állomás, Budakeszi)

Az Állattani Közlemények 1975. évi 52. kötetében (p. 69—73) beszámoltunk hat Taeniidae-faj lárváinak a hazai vadászterületeken élő csülkös nagyvad fajokban, valamint nyúl-félékben való előfordulásáról. A Vadbiológiai Állomás és a Természettudományi Múzeum parazitológusainak közös vállalkozásaként vizsgálatainkat 1975-ben tovább folytattuk. Újabb 4 gímszarvast, 25 őzet, 4 vaddisznót, 1 muflont, 1 mezei és 1 üregi nyulat boncoltunk fel, s gyűjtöttük ki belőlük a Taeniidae-fajok lárváit. Feldolgoztuk továbbá a Természettudományi Múzeum régebbi gyűjtésből származó ragadozó anyagát és a Vadbiológiai Állomáson 1972—75-ben boncolt róák, vadmacskák, kóbor ebek és kóbor macskák *Taenia* s. l. élősködőit is. Eredményes fertőzési kísérletet hajtottunk végre őzekből származó *T. ovis* lárvákkal kutyaiban és rókáiban.

Anyag és módszer

A lőtt vadat még lehetőleg az elejtés napján boncoltuk. Különös figyelmet szenteltünk a gímszarvasok és őzek izomzatában megtelepedett *Cysticercus ovis*-nak. Lehetőség szerint az egész tetemet alaposan átvizsgáltuk. A ragadozók teljes tápcsatornáját megnéztük. A férgeket és lárvákat 5%-os forró formalinban rögzítettük. A horgokat és petéket Berlese-oldatba helyeztük, az adult férgekből hemalaun, valamint sósavas kármin festéssel tartós preparátumot készítettünk. A férgek meghatározásánál és a nómenklaturai kérdések eldöntésénél elsősorban ABULADZE (1964) és VERSTER (1969) összefoglaló tanulmányait vettük figyelembe.

Eredmények

A) Újabb cysticercosis és echinococcosis esetek

A s. l. *Taenia* LINNAEUS, 1758 genust ABULADZE (1964) a lárváformák típusai szerint több genusra tagolta, úgyszintén az *Echinococcus* RUDOLPHI, 1801 genus is lárváformájáról kapta a nevét. Ezért röviden felsoroljuk a jelenleg feldolgozott fajcsoport lárváinak jellemző bélyegeit:

1. A *Taenia* L., 1758 genus lárvái egyszerű cysticercusok. Egy-egy „borsókában” szabadon fekszik egy-egy lárvahólyag. Ennek belsejét kevés folyadék tölti ki. Elkeskenyedő elülső végén található a betüremkedett skolex, amely a kifejlett féreggel azonos számú és nagyságú horgokból álló horogkoszorút visel.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1975. június 6-án tartott 661. ülésén.

2. A *Multiceps* GOEZE, 1782 genus fajai úgynevezett coenurus-hólyagokat képeznek. Ezeknek belső-felső felszínén ülnek a skolexek; a coenurus-hólyagok rendszerint exogén és endogén leányhólyagokat is képeznek. Ily módon egy onkoszférából többszáz fertőzőképes lárvá származhat.

3. A *Hydatigera* LAMARCK, 1861 genus lárváira az jellemző, hogy a lárvacystában egy nagy termetű, féregszerű lárvá található, ennek elülső végén van a skolex, mögötte ráncolt, szinte ízeltnek látszó féregtest és annak végén borsónyi hólyag található. Ez a strobilocercus forma.

4. A *Tetratirotaenia* ABULADZE, 1964 genus lárváin nem látható hólyag, a lárvá szabadon helyezkedik el a testüreghen. Befeléfordult skolexe a test elülső végén kis tasakban fekszik. Alakja a *Mesocetoides* genus tetratiridium lárváira emlékeztet, a genus erről kapta a nevét.

5. Az *Echinococcus* RUDOLPHI, 1801 genus fajai diónyi-kisökölnyi kettősfalú áttetsző hólyagokat képeznek a köztigazda szervezetében a májban, tüdőben, de egyéb belső szervekben is. A hólyag belsejét folyadék tölti ki, és ebben szabadon úsznak a parenchyma-rétegről levált fehér költőhólyagok vagy betüremkedett skolexek. Ily módon egyetlen petéből kikelt onkoszféra echinococcus-hólyaggá való fejlődése több ezer fertőzőképes lárvát eredményezhet.

1975-ben újabb adatokat nyertünk a *Taenia ovis* (syn.: *T. cervi*), *T. hydatigena*, *Multiceps multiceps*, *Multiceps serialis* és *Echinococcus granulosus* fajok lárváinak csülkös nagyvad fajokban és mezei nyúlban való előfordulásáról. A lárvák méretben és a skolex felépítése tekintetében mindenben meggyeztek az előző években gyűjtött egyedekkel (MURAI SUGÁR — HÖNICH, 1975), ezért a részletes leírásuktól eltekintünk. Nem írjuk ki továbbá adatközlő fejezetünkben az 1975-ös évszámot, csak a hónap és nap szerepel a felsorolásban. Figyelembe vettük a köztigazdák fertőzőtségének mértékét: zárójelben szerepel az észlelt lárvák száma, továbbá azok megtelepedési helye. Adatainkat időrendi sorrendben közöljük.

Taenia ovis (COBBOLD, 1869) RANSOM, 1913 (Syn.: *T. cervi* CHRISTIANSEN, 1931)

Lárva neve: *Cysticercus ovis* (syn.: *C. cervi*).

Köztigazda: *Capreolus capreolus*.

Előfordulási adatok: 1975-ben 19 őz izomzatát vizsgáltuk, ezek közül 18 volt *C. ovis*-szal fertőzött: Mártély (Csongrád m.)*, III. 21; 1 éves ♀ (35–40 lárvá a szívben, nyelv, nyak, bordaközi, lapocka és hosszú hátizomban, könyökizületben és az 5–6. csigolya között laterálisan az aorta melletti kötőszövetben); Tata, Vadaskert (Komárom m.), 5–6 éves ♂, III. 27. (2, farizom és a hátesigolyából kilépő aorta mellett); Börzsöny-hg., Királyrét, 10–12 éves ♀, IV. 6. (3 élő és 1 elhalt); Naszály-hg., Kosd, juv. ♂ (38, nyak, mar, hát, far, comb, lapocka, kar, elülső és hátulsó lábszár, bordaközi izmok, rekesz);

* Az 1974. júniusi tiszai árvíz idején 10 kimentett őzgidát tartott Mártélyon udvarában egy hivatásos vadász. Ezeket pár nap múlva a Vadbiológiai Állomásra szállították. Hat gida egy hónapon belül elpusztult, közülük az egyikben vándorló *T. hydatigena* lárvák által előidézett heveny vérömléses májgyulladást észleltünk. A 10–15 hónapos korban elhullott kettő, illetve kiirtott egy egyed mindegyike fertőzött volt *T. ovis* (2–40) és *T. hydatigena* lárvákkal (10–26). Mivel a vadászaton elejtett egyedekben rendszerint csak 1–3 *T. hydatigena* hólyagot lehet találni, igen valószínű, hogy a hivatásos vadász udvarában kutya-ürülékből fertőződtek.

Budai-hg., Anyácsa, 12 éves ♀, IV. 25. (4, lapocka, hát, comb); Gödöllő, 14–15 éves ♀, IV. 28. (20 -fertőzőési kísérlethez használtuk — nyak, lapocka, kar, alkar, hát, lábszár, bordaközi izmok); Budapest, Margitsziget, juv. ♂ (30 — fertőzőési kísérletben szerepelt —, nyak, hát, rekesz, lapocka, kar, alkar, far, comb, hátulsó lábszár és bordaközi izmok), Derekegyház (Csongrád m.), adult ♂, V. 7. (1, rekeszizom); Pölöske (Zala m.), Baki erdőszet, 7 éves ♂, V. 25. (1, rekeszizom); Bugyi (Pest m.), adult ♀, V. 28. (1, comb); Tapsony (Fejér m.), adult ♀, VI. 5. (1, szív); Gyarmatpuszta (Komárom m.), adult ♂, VI. 5. (1, ágyék); Gyarmatpuszta, adult ♂, VI. 16. (1, szegycsonti izom); Mártély, 1 éves ♂, VI. 24. (2, lapocka, ágyék); Budakeszi, adult ♂, VI. 25. (1, szív); Isaszeg (Pest m.), Szabó-tanya, adult ♂, VI. 30. (3, szív); Mártély, 1 éves ♂, VIII. 12. (10, szívben 2, bordaközi izmok, lapocka, hát); Nagynyárád (Baranya m.), 7–8 éves ♀, XI. 13. (3, váll, comb).

Köztigazda: *Cervus elaphus*.

Gímszarvasban három alkalommal találtunk 1975-ben *C. ovis*-t: Budakeszi, adult ♀, IV. 15. (1); Budakeszi, juv. ♀, IV. 15. (1); Budakeszi, 1 éves ♂, VI. 23. (a szívben 13, a rekeszizomban 10 lárvát találtunk, a test többi részét nem volt módunkban megvizsgálni).

Taenia hydatigena PALLAS, 1766

A lárva neve: *Cysticercus hydatigena* (nem.: *C. tenuicollis* — a nevezéktani vita rövid ismertetését l. MURAI–SUGÁR — HÖNICH, 1975).

Köztigazda: *Capreolus capreolus*.

17 őz belső szerveit vizsgáltuk át *C. hydatigena*-ra 1975-ben, közülük 13 fertőzött volt: Mártély, 1 éves ♀, III. 21. (25, cseplesz, has- és medenceüregben és 1 a szív alapi részén a nagyerek között); Tata, Vadaskert, 5–6 éves ♂, III. 27. (5 hólyag a hasüregben, 2 a máj szélén); Isaszeg, Szabó-tanya, 2 juv. ♀, V. 2. (1 + 2, hasüreg); Isaszeg, Szabó-tanya, 10–12 éves ♂, V. 5. (1, hasüreg); Derekegyház, adult ♂, V. 7. (1, cseplesz); Isaszeg, Szabó-tanya, 2 éves ♂, V. 9. (1, hasüreg); Pölöske, Baki erdőszet, 3 adult és 1 szubadult ♂, V. 9–11. (1–1 hólyag a hasüregben); Mártély, 1 éves ♂, VI. 24. (3, cseplesz); Isaszeg, Szabó-tanya, adult ♂, VI. 30. (3, csepleszen, a májon jól látható 3 heg a lárvák útját jelzi); Mártély, 1 éves ♂, VIII. 12. (10, cseplesz és a végbél körüli kötőszövet).

Köztigazda: *Sus scrofa*

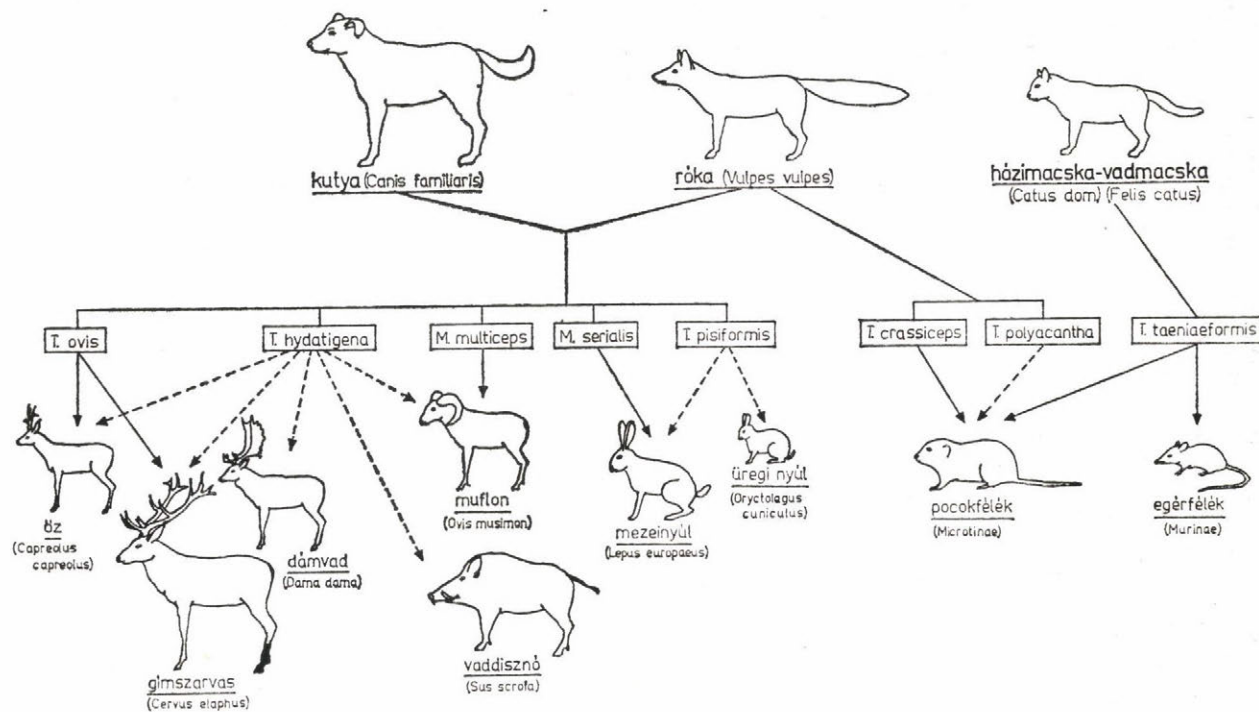
Budakeszi 2–3 hónapos ♀, VII. 11 (rekeszen 1 cm átmérőjű hólyag, májon felületi hegek); Budakeszi 6 éves ♀, VII. 18 (3, májburok alatt); Budakeszi 2 adult ♀, VII. 23 (2 és 3 hólyag a testüregben).

Multiceps multiceps (LESKE, 1780) HALL, 1910

A lárva neve: *Coenurus cerebralis*

Köztigazda: *Ovis musimon*

Budakeszin VIII. 15-én ki kellett irtani egy 4 éves ♂ muflont, mert „kergekóros” tüneteket figyeltek meg rajta. A boncoláskor az agyban 4 cm átmérőjű coenurus hólyagot találtunk.



1. ábra. Vadászterületeinken előforduló *Taenia* fajok és lárváik összefüggései

Multiceps serialis (GERVAIS, 1874) STILES, 1905

A lárva neve: *Coenurus serialis*

Köztigazda: *Lepus europaeus*.

A gyűjtés adatai: Jászfényszaru (Szolnok m.), 1 ♀, XII. 15. (3. *C. serialis* leányhólyagokkal, szív, csípő, horpasz-izom).

Echinococcus granulosus (BATSCH 1786) RUDOLPHI, 1801

A lárva neve: *Echinococcus hydatosus*.

Köztigazdája: *Sus scrofa*. A lárva megtelepedési helye: máj.

1975-ben 2 ♀ vaddisznóban észleltünk fertilis echinococcusot. A Budakeszin, VII. 18-án terítékre került kocák májszövetébe ágyazva, 2 illetve 3 diónagyságú echinococcus hólyagot találtunk, bennük több száz szabadonúszó skolex volt. A skolexeken a fajra jellemző kettős horogkoszorú: a horgok száma 28—34, a kisebbek hossza 23—28 μ , a nagyobbaké 33—39 μ .

B) Taeniidae-fajok adult egyedei ragadozókból

A vadállományunkban észlelt és eddigi adataink alapján meglehetősen gyakran mondható lárvális taeniidosis fertőzések a Taeniidae-fajok végleges gazdáira, a vadászterületeinken élő vagy alkalmanként ott mozgó ragadozókra irányítják a figyelmet. Ezeknek vizsgálat céljára való megszerzése azonban nagyobb nehézségekbe ütközik, mint a csülkös nagyvad vagy a nyúlféle vizsgálatának a megszervezése. Ennek oka egyrészt a rókaveszettség járvány, másrészt a kis ragadozó fajok zömének védettsége. Ezért az utóbbi években csupán a következő fajok példányait tudtuk vizsgálni (a gyakoriság csökkenő sorrendjében): kóbor eb, kóbor macska*, róka. Megvizsgáltuk továbbá a Természettudományi Múzeum paraizitológusai által 1959 és 1972 között ragadozókból gyűjtött Taeniidae egyedeket is.

Összesen 50 ragadozót — 1 farkast, 9 kutyát, 27 rókát, 4 vad- és 9 házimacskát boncoltunk. A vadászterületeinken élő 9 Taeniidae-fajból természeti körülmények között 5 került elő: *Taenia hydatigena*, *T. pisiformis*, *T. crassiceps*, *Hydatigera taeniaeformis* és *Tetratirotaenia polyacantha*. A *T. ovis* (syn.: *T. cervi*) adult egyedeit kutyából és rókából mesterséges fertőzés útján nyertük, úgyszintén mesterségesen fertőzött kutyából kaptunk *Echinococcus granulosus* egyedeket. A *Multiceps multiceps* és *M. serialis* gazdáinak felderítése a jövő feladata.

A Taeniidae-fajok legjellemzőbb faji bélyege a skolexen helyetfoglaló kettős horogkoszorú. Ezért a horgok számának, nagyságának és alakjának különös figyelmet szenteltünk. Megállapítottuk, hogy a fertőzőképes lárvák skolexén észlelt horogkoszorú és az adult egyedek horogkoszorúja minőségi és mennyiségi tekintetben egymással megegyeznek, és a faji hovatartozás legfontosabb és nélkülözhetetlen dokumentumai. Adatközlő fejezetünkben

* Ezúton köszönjük meg LAUKÓ GYÖRGYnek, a PHYLAXIA vadásztársaság fővadászának, hogy Isaszeg és Pécel környékén segítségünkre volt a kóbor ebek és kóbor macskák kézrekerítésében.

ezért a fajokra jellemző nagyságrendi adatokon kívül elsősorban a horogkoszorúra vonatkozó adatokat írtuk le. Az egyes ragadozóknál talált Taeniidae-egyedek számát zárójelben tüntettük fel.

Taenia ovis (COBBOLD, 1869) RANSOM, 1913 (syn.: *T. cervi* CHRISTIANSEN, 1931)

Gazdái: *Canis familiaris* és *Vulpes vulpes*. Megtelepedési helye: vékonybél.

Vadászterületeinken mindeztideig nem sikerült a *T. ovis* adult egyedeit begyűjteni, ezért fertőzési kísérletekkel próbálkoztunk: 1975. V. 3-án Budapesten az Állategészségügyi Kutatóintézetben MATSKÁSI ISTVÁN tudományos munkatárs segítségével Gödöllőről és a Margitszigetről származó őzekből frissen kiboncolt *C. ovis* lárvákkal 3 kutyát fertőztünk. Az elsőként V. 23-án kiirtott kutyában 3 egészen fejletlen *T. ovis* példányt, a VIII. 11-én felboncolt 2 kutyában összesen 17 db 65–80 cm hosszú adult *T. ovis*-t találtunk. Egy róka mesterséges fertőzése is sikerrel járt. A Vadbiológiai Állomáson aug. 16-án egy Budakesziről származó és fogságban nevelt hím kölyökrókát etettünk meg néhány *C. ovis*-szal. Az 1975. XI. 19-én kiirtott róka vékonybelében 2 fejlett *T. ovis*-t találtunk.

A *T. ovis* 65–80 cm hosszú és 6–7 mm széles féreg. A skolex átmérője 700–900 μ , a rostellum 380–400 μ , a szívókák 300–330 μ átmérőjűek. Két sorból álló horogkoszorúja 29–34 horogból áll, a kisebbek 93–100, a nagyobbak 152–156 μ hosszúak. Az érett ízekben a petével telt uterus oldalágainak száma 11–20 között változik.

Taenia hydatigena PALLAS, 1766

Gazdái: *Vulpes vulpes* és *Canis familiaris*. Megtelepedési helye: vékonybél utolsó szakasza.

Gyűjtőhelye és ideje, a fertőzés intenzitása: *Vulpes vulpes*, ♀, Budakeszi, 1973. VIII. 7. (1); *Canis familiaris*, ♀, Pécel, 1975. V. 3. (1).

A *T. hydatigena* az irodalmi adatok szerint 1, 5–3 méterre is megnő, a mi példányaink 60 cm hosszúak és 5–6 mm szélesek. A skolex átmérője 650 μ , a rostellumé 375 μ , a szívókáké 280–350 μ . Az adult féreg skolexén 33 horog van, a kisebbek hossza 136, a nagyobbaké 187 μ . Az érett ízekben az uterus ágainak száma 6–10.

Taenia psiformis (BLOCH, 1780) GMELIN, 1790

Gazdái: *Canis lupus*, *Canis familiaris*, *Vulpes vulpes*. Megtelepedési helye: vékonybél.

Gyűjtési adatok és a fertőzés intenzitása: *Canis lupus*, Somogyjád (Somogy m.), 1959. III. 20., leg. SZABÓ I. (14); *Canis familiaris*: Pécel, ♀, 1975. IV. 21. (1); Pécel, ♂, 1975. V. 3. (14); Isaszeg, 2 ♀, 1975. VIII. 6. (12); Budapest (sintértelepről), 1975. VIII. 1. (1); *Vulpes vulpes*: Budapest, Mátyáshegy, ♀, 1975. III. 15. (1); Budakeszi, ♂, 1975. IX. 10. (3).

A *T. psiformis* a mi anyagunkban 60–70 cm hosszú (irodalmi adatok szerint 2 m is lehet [ABULADZE, 1961]), szélessége 4–8 mm. A skolex átmérője

900—1400 μ , a rostellumé 370—480 μ , a szívókáké 240—290 μ . A horogkoszorú 40—42 horogból áll, a kis horgok hossza 140—150, a nagyoké 235—265 μ . Az uterus oldalágainak száma 10—16.

Taenia crassiceps (ZEDER, 1800) RUDOLPHI, 1810

Gazdái: *Vulpes vulpes* és *Canis familiaris*. Megtelepedési helye: vékonybél.

Gyűjtési adatok és intenzitás: *Vulpes vulpes*: Gyöngyös, 1965. X. 9. (8); Perbál, 1966. X. 12. (5); Nagyvázsöny, 1970. V. 15. (5); *Canis familiaris*: kutyákból csak mesterséges fertőzéstől származó példányaink vannak, ezek a mesterséges fertőzések a MTA Állategészségügyi Kutatóintézetében 1973-ban történtek.

A *T. crassiceps* 14—16 cm hosszú és 2 mm széles féreg. A skolex átmérője 900 μ , rostelluma 260 μ , szívókája 250 μ átmérőjű. Kettős horogkoszorúja 36 horogból áll, a kisebbek 134—140, a nagyobbak 190—200 μ hosszúak. Az uterus oldalágainak száma 12—18.

A *T. crassiceps* köztigazdái a Microtinae család fajai, leggyakrabban *Microtus arvalis*-ből gyűjtöttük. A lárv a testüregben szabadon helyezkedik el, esetleg rátapad a savós hárttyákra. Tömegesen szokott megjelenni (kp. *M. arvalis*-ban és *Ondatra zibethica*-ban 2000 lárv). A fajra vonatkozó hazai adatokat és megfigyeléseket MURAI 1972, 1974. évi és MURAI & TENORA (1972) dolgozatában rögzítettük.

Hydatigera taeniaeformis (BATSCH, 1786)

Gazdái: *Felis catus domesticus* és *Felis silvestris*. Megtelepedési helye: vékonybél.

Gyűjtési adatok és a fertőzőtttség intenzitása: *Felis catus dom.*: Budapest (Albertfalva), ♂, 1971. III. 23. (2); Zirc (Veszprém m.), 1972. XII. 6. (1); Zirc, 1972. XII. 16. (1); Tanakajd (Vas m.), 1973. II. 29. (4); Soponya (Fejér m.), ♀, 1973. III. 6. (4); Pécel (Pest m.), ♂, 1973. III. 6. (2); Budakeszi, 1975. VI. 11. (1); Pécel (*F. catus* × *F. silvestris*?), 1975. IV. 17 (1); *Felis silvestris*: Börzsöny-hg., Diósjenő, 1960. III. 28. (35); Gödöllő, 1970. IX. 22. (3); Budakeszi, 1974. I. 11. (1).

A *H. taeniaeformis* 15—60 cm hosszú és 5—8 mm széles féreg. Skolexnek átmérője 1,5 mm, rostelluma 800—900 μ , szívókái 500 μ átmérőjűek. Horogkoszorúja 30—35 horogból áll, a kisebbek hossza 240—275, a nagyoké 430—464 μ . Az érett ízekben az uterus petével telt oldalágainak száma 5—9. A *H. taeniaeformis* köztigazdái rágesálók. Valamennyi kiségesáló fajunk ország-szerte fertőzött vele. Ezzel a fajjal bővebben MURAI (1972—1974), valamint MURAI & TENORA (1973) dolgozatában foglalkozik.

Tetratirotaenia polyacantha (LEUCKART, 1856)

Gazdája: *Vulpes vulpes*. Megtelepedési helye: vékonybél.

Gyűjtési adatai és a fertőzés intenzitása: Pilisszentkereszt (Pest m.), 1966. III. 20. (5); Nagyvázsöny, 1970. V. 15. (6).

Kis termetű Taeniidae-faj. Hossza 7—16 cm, maximális szélessége 3 mm. Skolexének átmérője 800 μ , a rostellumé 400 μ , a szívókáké 260 μ . A horgoszorú 60—64 horogól áll, a kisebbek hossza 124—128, a nagyoké 208—216 μ .

A *T. polyacantha* lárvája Microtinae-fajokban él, a testüregben szabadon fekszik. Hazánkból eddig néhány lelőhelyről, főleg hegyvidékeinkről, *Clethrionomys glareolus* és *Microtus arvalis* köztigazdákban ismerjük (MURAI & TENORA, 1973, MURAI, 1974).*

Echinococcus granulosus (BATSCH, 1786) RUDOLPHI, 1801

Gazdája: *Canis familiaris*. Megtelepedési helye: a vékonybélben a bélbolyhok között.

A vadászterületeinken vizsgált kóbor kutyákból eddig nem tudtuk kimutatni az *E. granulosus*-t. A féreg azonban országszerte igen gyakori, erre utal az a tény, hogy köztigazdái, a házi és vadsertések erősebben vagy kevésbé, de mindenütt fertőzöttek echinococcus-hólyagokkal. Csupán idő kérdése, hogy bizonyító példányokat gyűjtsünk. A faj tanulmányozása céljából az Állatorvostudományi Egyetem Helminológiai Laboratóriumában mesterséges fertőzés útján nyert adult férgeket rögzítettünk. Ezek 2—3 mm hosszúak és mindössze 4—5 ízből állanak. A skolex átmérője 500 μ , a rostellumé 180 μ , a szívókáké 200 μ . A rostellumon két horogsorból álló horgoszorú van. A horgok száma 28—31, alakjuk a Taeniidae családra jellegzetes alakot mutatják, a kis horgok hosszúsága 24—26, a nagyobbaké 36—38 μ . Az utolsó ízben függőlegesen végighúzódnó uterus telve van érett petékkel, jobbra-balra 10—14 kidudorodás figyelhető meg rajta.

Eredmények

Vizsgálataink tulajdonképpen még csak kezdeti stádiumban vannak, ennek ellenére az irodalmi adatok alapján várható valamennyi s. l. *Taenia*-faj lárvaalakja előkerült a vadászterületeinken élő növényevőkből. 247 csülkös nagyvad, illetve nyúlféle boncolásának eredményeként 6 fajhoz tartozó, több mint 1000 s. l. *Taenia* és *Echinococcus* lárvát gyűjtöttünk. 50 ragadozóból 7 Taeniidae-faj 160 adult egyedét vizsgáltuk. A vadgazdaságilag legjelentősebb *Taenia*-fajok végleges gazdái ismertté váltak, de a két *Multiceps* fajé hazai viszonyaink között még kérdéses. A fertőzés extenzitását az 1. táblázat mutatja.

Vizsgálati anyagunk elegendő ahhoz, hogy az egyes fajok morfológiáját, a lárvák és adult egyedek identifikálásában szerepet játszó legfontosabb bélyegeket értékelni tudjuk. Ezeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Eredményeink alapján a gyakorlat számára az alábbi megállapításokat tehetjük:



* További két, vadászterületeinken is előforduló, de kis ragadozókhoz és kisemlős köztigazdákhoz kötődő *Taenia*-faj — *T. tenuicollis* és *T. martis* — hazai előfordulásáról is ezek a munkák számolnak be.

A csülkös nagyvad, nyúl és kismélt fajokban észlelt Taeniidae lárvák és azok végleges gazdájának szemügyre vétele fontos tanulsággal szolgál (3. táblázat). A vadgazdaságilag jelentős – kórokozóként számbajövő – Taeniidae-fajok végleges gazdái a Canidae ragadozók között keresendők. Különösen fontos szerepe lehet a vadászkutyáknak és a kóbor ebeknek a cysticercosis és echinococcosis előidézésében. A *T. ovis*, *T. hydatigena*, *T. pisiformis* és az *Echinococcus granulosus* lárvái vadállományunkon kívül – sőt sokszor jelentősebb mértékben – háziállatainkat is támadják. Ez a három *Taenia*-faj különösen veszélyes a fiatal állatokra (nyúlfióka, őzgidá, vadmalac stb.), és valószínűleg sok esetben okoz elhullást, a tetemek azonban ritkán jutnak szakember kezébe. A lárvák ugyanis az inváziós szakaszban heveny májgyulladást és valószínűleg szívizomgyulladást idéznek elő a köztigazdában. A kergekór okozója, a *Multiceps multiceps* bár ritkábban előforduló, de az állat biztos elhullását előidéző féreg. A vadászkutyák, a kóbor ebek és rókák ezekkel a parazitákkal állandóan oda- s visszafertőzhetik a házi és vadonélő állatokat. A kutyák rendszeres féregmentesítésével eredményesen csökkenthetnők a cysticercosis és echinococcosis esetek számát. A rókák további 2, vadgazdaságilag jelentéktelen *Taenia*-fajnak – *Taenia crassiceps* és *Tetratirotaenia polyacantha* – is gazdái, ezeknek köztigazdái pocokfélék.

A macska és vadmacska szerepe vadegészségügyi szempontból nem látszik különösebben károsnak, mivel a macskafélék egyedül csak a *Hydatigera taeniaeformis* végleges gazdái, amelynek kistrágsálók a köztigazdái. (Ezenkívül még *Dipylidium caninum* L. 1758 és *Mesocestoides lineatus* GOEZE, 1782 galandféregfajokat észleltünk macskákban; ezek a fajok is veszélytelenek vadállományunkra.) A rágcsálóknak országosan 5–20%-a, a macskák 50%-a fertőzött *H. taeniaeformis*-szal. Legerősebben fertőzött állat egy vadmacska volt vizsgálati anyagunkban, ennek a vékonybelében 35 *H. taeniaeformis* példányt találtunk.

Az általunk ismertetett lárvális taeniidosis esetek százalékos megítélése eddigi vizsgálataink alapján nem minden faj esetében reális (ezért nem is írtuk ki táblázatunkban a fertőzöttség %-át). Voltak olyan esetek, amikor kimondottan az elhullott őz vagy szarvas egész tetemét küldték a Vadbiológiai Állomásra az elhullás okának megállapítása céljából. Ilyenkor az egész tetemet gondosan át tudtuk nézni (s rendszerint legalább 2 faj jelenlétét megállapíthattuk), az esetek nagy részében azonban csupán a belső szerveket tudtuk vizsgálni. A lőtt vad többi részét ugyanis általában azonnal értékesíteni szokták.

A *Cysticercus hydatigena*-ra vonatkozó adatok a valóságot tükrözik, mivel a belső szerveket általában minden esetben végig tudtuk vizsgálni (kivételek képez a fogyasztásra értékes máj, amelyet a vadásznak jogában van elvinni). A fertőzöttség aránya az egyes gazdafajokban (1. táblázat) a következő: gímszarvas 15%, dämvas 12%, őz 33%, muflon 26%, vaddisznó 61%.

A *C. ovis* (= *C. cervi*)-re vonatkozó adatainkat az elmúlt években viszont feltétlen alábecsültük. Ha teljes vizsgálati anyagunkat vesszük figyelembe, akkor úgy tűnik, hogy a gímszarvas 10%-ban, az őz pedig 28%-ban fertőzött *C. ovis*-szal. 1975-ben alkalmunk volt összesen 28 őz és gímszarvas teljes izomzatát átvizsgálni. Az eredmény megdöbbentő: 28 állatból 26 fertőzött volt *C. ovis*-szal, s köztük négy őzben és egy szarvasban 20-nál több őzborsókát találtunk. A borsókákat nemcsak a szívben, hanem legalább olyan gyakran a különböző vázizmokban testszerte, ezenkívül a rekeszizomban és a

1. táblázat. A vizsgált Taeniidae gazdák és köztigazdák fertőzöttsége

Gazda és köztigazda fajok	Vizsgált állatok száma	Fertőzött állatok száma	Taenia s. l. fajok								Echi- no- coccus
			T. ovis	T. hydatigena	T. pisiformis	T. crassiceps	T. polyacantha	M. multiceps	M. serialis	H. taeniaeformis	E. granulosus
Ragadozók	Adult férgek										
Canis lupus	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Canis familiaris	9	7	3*	1	4	1*	—	—	—	—	1*
Vulpes vulpes	27	8	1*	1	2	3	2	—	—	—	—
Felis silvestris	4	3	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Felis catus dom.	9	8	—	—	—	—	—	—	—	8	—
	50	27	4	2	7	4	2	—	—	11	1
Csülkös nagyvad és nyúlfélék	Lárvák										
Cervus elaphus	41	10	4	6	—	—	—	—	—	—	—
Dama dama	49	6	—	6	—	—	—	—	—	—	—
Capreolus capreolus	79	48	22	26	—	—	—	—	—	—	—
Ovis musimon	19	7	—	5	—	—	—	2	—	—	—
Sus scrofa	13	10	—	8	—	—	—	—	—	—	4
Lepus europaeus	41	15	—	—	11	—	—	—	4	—	—
Oryctolagus cuniculus	5	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—
	247	98	26	51	13	—**	—**	2	4	—**	4

* = mesterséges fertőzés

** = köztigazdái rágcslók

nyelvben is megtaláltuk. Ezek a tapasztalataink merőben ellenkeznek az eddigi irodalmi adatokkal (BORCHERT, 1970, WETZEL & RIECK, 1972), amelyek mindössze egyes lárva előfordulásáról számolnak be, és a legfontosabb predilekciós helyként a szívet jelölik meg. Az a tény, hogy kutyát és rókat akadálytalanul meg tudtunk az őzekből származó borsókákkal fertőzni, arra utal, hogy VERSTER (1969) megállapítása, mely szerint a *T. ovis* és a *T. cervi* azonos faj, igaz lehet. Hátra van még azonban ennek bizonyítására a visszafertőzés és a juhokból származó borsókákkal való keresztfertőzés.

A *T. pisiformis* gyakoriságára jelenlegi vizsgálataink nem szolgáltatnak meggyőző bizonyítékot, de ismervé az országos helyzetet és felhasználva a Vadbiológiai Állomás által régebben több mint 800 nyúlön végzett vizsgálat eredményét, a fertőzöttség mértékét nyulakban országsszerte 25–60%-ra becsüljük. Az a tény, hogy a természeti körülmények között befogott kutyák és a farkas is mind fertőzöttek voltak *T. pisiformis*-szal, a 27 rókából viszont mindössze 2-ben találtuk meg ezt a fajt, arra enged következtetni, hogy a nyúl-borsókakór terjesztéséért legfőképpen a vadászkutyák és kóbor ekek a felelősek.

2. táblázat. Vadászterületeinken előforduló *Taenia*-fajok jellemzői

Faj	Gazda és köztigazda		Megtelepedési helye	Horgok száma	Horgok mérete mikronban	
					kis horgok nagy	horgok
1. <i>Taenia ovis</i>	lárva	<i>Capreolus capreolus</i>	vázizomzat és	28–30	100–118	150–156
	adult	<i>Cervus elaphus</i>	szívizom	30–31	98–112	152–156
		<i>Canis familiaris</i>	vékonybél	29–34	93–100	152–156
2. <i>Taenia hydatigena</i>	lárva	<i>Cervus elaphus</i>	testüreg és	31–34	140–150	210–218
	adult	<i>Capreolus capreolus</i>	máj és felszíne	28–36	130–156	190–220
		<i>Dama dama</i>		28–31	140–156	195–212
		<i>Ovis musimon</i>		29–31	140–145	210–212
		<i>Sus scrofa</i>		28–33	131–149	196–202
		<i>Vulpes vulpes</i>	vékonybél	33	136	187
3. <i>Taenia pisiformis</i>	lárva	<i>Lepus europaeus</i>	testüreg és a máj felszíne	36–45	135–156	224–250
	adult	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		35–42	130–149	230–265
		<i>Canis familiaris</i>	vékonybél	36–38	125–149	243–250
		<i>Vulpes vulpes</i>	vékonybél	40–42	140–150	235–265
4. <i>Taenia crassiceps</i>	lárva	Microtinae-fajok	testüreg	36	135–145	192–209
	adult	<i>Vulpes vulpes</i>	vékonybél	36	135–140	190–200
5. <i>Multiceps multiceps</i>	lárva	<i>Ovis musimon</i>	agy	26–29	102–124	156–162
	adult	? <i>Canis</i> , <i>Vulpes</i>		—	—	—
6. <i>Multiceps serialis</i>	lárva	<i>Lepus europaeus</i>	szív és vázizomzat	28	106–108	135–145
	adult	? <i>Canis</i> , <i>Vulpes</i>		—	—	—
7. <i>Hydatigera taeniaeformis</i>	lárva	rágcsáló fajok	máj	32–36	240–280	420–465
	adult	<i>Felis catus dom.</i>	vékonybél	29–31	248–272	440–464
		<i>Felis silvestris</i>	vékonybél	31–35	240–275	430–460
8. <i>Tetratirotaenia polyacantha</i>	lárva	Microtinae fajok	testüreg	58–64	120–124	208–218
	adult	<i>Vulpes vulpes</i>	vékonybél	60–64	124–128	208–216
9. <i>Echinococcus granulosus</i>	lárva	<i>Sus scrofa</i>	máj	28–34	23–28	33–39
	adult	<i>Canis familiaris</i>	vékonybél	28–31	24–26	36–38

A két *Multiceps* fajjal kapcsolatban még nagyon sok a kutatnivaló. Azt tudjuk, hogy a *M. multiceps* lárvája a *Caenurus cerebralis*, a kergekór okozója elég ritkán ugyan, de országszerte előfordul birkaállományunkban. A juhászkutyák tehát bizonyosan fertőzöttek vele. Azok a muflonok, amelyekből 2 bizonyító példányunkat gyűjtöttük, a Telki Á. G. területéről valók, s már lelövésük előtt megfigyelték rajtuk a kergekór tüneteit. A fertőződésben feltételezhetjük kóbor eb vagy róka közreműködését. A *M. serialis* valószínűleg szintén gyakoribb, mint azt gondolnánk. Vecsésről, Bugacról, Dabasról és Jászfényszaruból két év alatt 4 esetben észleltük a kötőszöveti borsóka jelenlétét. Köztigazdáit, a nyulakat a vadászatokról bőrben szállítják tovább, így nem lehet vizsgálati anyaghoz jutni. Gödöllő környékén az 1973-ban vizsgált 220 nyúlban hiába kerestük ezt a lárviformát. Jelenléte egyébként vadegészségügyi szempontból nem jelentős, mert az izmok felszíne alatt elhelyezkedő hólyag nem okoz nagyobb károsodást.

Az 1972–75-ben megkezdett vizsgálatainkat tovább akarjuk folytatni. Igen sok még a megválaszolatlan kérdés, s ezeknek nemcsak elméleti, de vadegészségügyi jelentősége is van. Rendszeres vizsgálatokkal kívánjuk tisztázni az élősködő fajok életciklusát, elterjedtségét és járványtanát. Ezeknek ismeretében lehetséges lesz az értékes vadállományunkat veszélyeztető parazitózisok csökkentésére irányuló intézkedések kidolgozása.

IRODALOM

1. ABULADZE, K. I. (1964): Lentocnie Gelminty Zsivotnyh i cheloveka i vyzivaemye imi zabolevanija. Osnovi Cestodologii, 4: 1–530. — 2. BORCHERT, A. (1970): Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte. 4. kiadás. S. Hirzel Verlag, Leipzig. — 3. HÖNICH, M. & SUGÁR, L. (1974): Vadon élő állatok betegségei. A vadgazdálkodás fejlesztése, 14: 3–191. — 4. HOLLÓ, F. & NEMESÉRI, L. (1966): Háziállataink fontosabb parazitás betegségei. 2. kiadás. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. — 5. KOTLÁN, S. & KOBULEJ, T. (1972): Parazitológia. Mezőgazdasági könyvkiadó, Budapest. — 6. MURAI, É. (1972): A magyarországi Apodemus-fajokban élősködő galandférgekről (Cestodes). Parasit. Hung., 5: 47–82. — 7. MURAI, É. (1974): Review of tapeworms in Microtinae from Hungary. Parasit. Hung., 7: 111–142. — 8. MURAI, É. & TENORA, F. (1973): Some Taeniid species (Cestoidea) parazitizing Vertebrates (Rodentia, Carnivora, Strigiformes) in Hungary. Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 19: 125–132. — 9. MURAI, É. SUGÁR, L. & HÖNICH, M. (1975): Vadászterületeinken előforduló galandférgek. I. Taeniidae-fajok lárvái. Állattani Közlemények, 62: 69–74. — 10. NEMESÉRI, L. & HOLLÓ, F. (1972): Állatorvosi parazitológiai diagnosztika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. — 11. TENORA, F. & VANEK, M. (1969): On the nomenclature of the larval stages of tapeworms *Taenia tenuicollis* Rudolphi, 1819 and *Taenia hydatigena* Pallas, 1766. Vestnik Cs. Spol. Zool., 33: 377–381. — 12. VERSTER, A. (1969): A taxonomic revision of the genus *Taenia* Linnaeus, 1758. str. Onderstepoort J. Vet. Res., 36: 3–58. — 13. WETZEL, R. & RIECK, W. (1962): Krankheiten des Wildes, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

THE TAPEWORMS OF MAMMALS IN HUNGARY, II. SPECIES OF TAENIIDAE FROM PREDATORY ANIMALS, [FURTHER CASES OF CYSTIOCERCOSIS AND ECHINOCOCCOSIS

By

É. MURAI and L. SUGÁR

As a result of dissections carried out in 35 individuals of intermediary hosts, the authors publish further cases of cystiocercosis and echinococcosis occurring in cloven-hoofed big game and in leporine species from Hungarian hunting grounds. Relying on the results of examinations in 1 *Canis lupus*, 9 *C. familiaris*, 7 *Vulpes vulpes*, 4 *Felis sylvestris* and 9 *Felis catus domes-*

ticus they report Taeniidae species from the definitive hosts (Carnivora). They report, further, on their experimental of infection with *Cysticercus ovis* (syn.: *C. cervi*). conducted in foxes and dogs. Founded on an original survey carried out by them, a table is presented with the most important characteristics of the larval forms of the species *Taenia ovis*, *T. hydatigena*, *T. pisiformis*, *T. crassiceps*, *Multiceps multiceps*, *M. serialis*, *Hydatigera teaniformis*, *Tetratirotaenia polyacantha* and *Echinococcus granulosus*, as well as those of the sexually mature vermins. They find that, as regards game sanitation, out of the permanent hosts it is stray dogs and foves which mean the greatest danger.

RÉZVEGYÜLETEK TÁPLÁLKOZÁST GÁTLO HATÁSA A KÁPOSZTA-BAGOLYLEPKE (MAMESTRA BRASSICAE L.) HERNYÓIRA*

Írta:

MUSCHINEK GYÖRGYI

(MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest)

A táplálkozásgátlás az integrális növényvédelem olyan új lehetősége, amely a kártevők egyedszámát nem toxikus hatásával csökkenti a kártételi szint alá, hanem a növényevő rovar és tápnövénye közti táplálkozástetológiai kapcsolatot gyengíti ill. szakítja meg. Ez a kapcsolatot a törzsfejlődés során alakult ki és az egyes fajokra jellemző tápnövény-spektrumban nyilvánul meg, specifikus, és nem valószínű, hogy rezisztens törzsek szelektálódjanak ki.

A növényevő rovarok táplálékspecializációjának kérdéseivel az ötvenes évek közepén kezdtek elfoglalkozni, és ebben a kutatásban jelentős szerepet tölt be Dr. JERMY TIBOR, akinek „A növényevő rovarok táplálékspecializációjának etológiája” c. doktori értekezése fő forrásmunkámat jelentette.

A fitofág rovarok tápnövényeiket az azokból származó mechanikai, olfaktorikus és kontakt kémiai ingerek alapján ismerik fel. Az utóbbiak döntő szerepet játszanak, és mint táplálkozási ingeranyagok (fagostimulánsok) ill. táplálkozást gátló anyagok (fagoinhibitorok) váltják ki az elsősorban szájszerveken előforduló kontakt kemoreceptorok ingerületét. A maxillák csúcsán elhelyezkedő két *sensillum styloconicum* receptorsejtjei döntő többségükben a fagostimuláns hatású egyszerű anyagokra reagálnak, amint SCHOONHOVEN és DETHIER (1966, 1969), valamint ISHIKAWA (1966) elektrofiziológiai kísérleteik során megállapították (1. táblázat). A fagostimulánsok a növényekben előforduló elsődleges tápanyagok (szénhidrátok, aminosavak, alipoidok stb.), ezekre specializáltak a fagostimulánsokra érzékeny (S) recep-

1. táblázat. Kemoreceptor sejtípusok néhány *Lepidoptera* lárvá maxilláris *sensilla styloconicáján*. Schoonhoven és Dethier (1966) *Manduca sexta*-n, *Galleria melonellá*-n, *Philosamia cynthia*-n és *Pieris brassicae*-n (1969) végzett vizsgálatainak eredményei, kiegészítve Ishikawa (1963) *Bombyx mori*-ra vonatkozó adataival

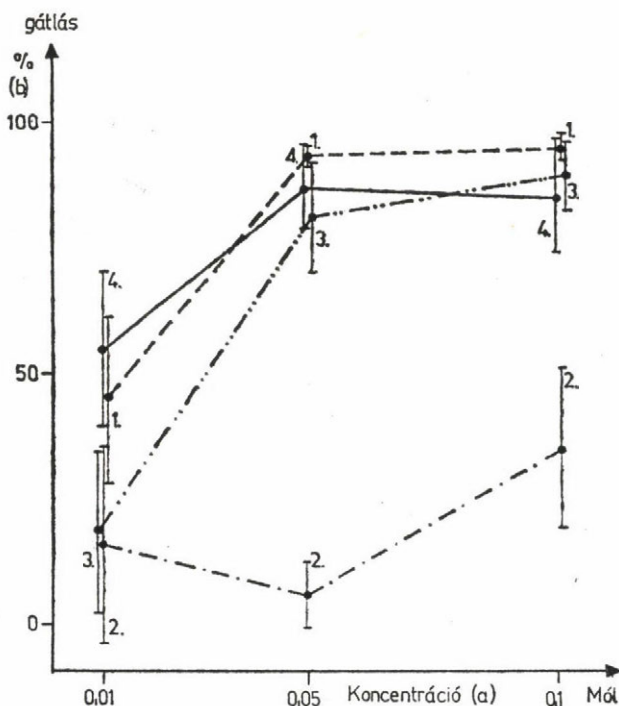
Fajok	<i>Bombyx mori</i>	<i>Manduca sexta</i>	<i>Philosamia cynthia</i>	<i>Pieris brassicae</i>	<i>Galleria melonella</i>
Kemoszenzitív sejt					
<i>Sensillum mediale</i>					
1.	H ₂ O	NaCl + H ⁺	NaCl	NaCl	H ₂ O
2.	NaCl + H ⁺		NaCl	NaCl	NaCl
3.	NaCl + H ⁺	H ⁺			
4.	repellens	szacharóz glükóz	glükóz		glükóz
<i>Sensillum laterale</i>					
5.	NaCl	NaCl	NaCl		NaCl
6.	szacharóz	szacharóz glükóz	szacharóz	szacharóz	
7.	glükóz	H ₂ O	glükóz	szinigrin	
8.	inozitol	(inozitol)	H ₂ O	(H ₂ O)	H ₂ O

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. október 3-án tartott 662. ülésén.

torok, amelyek fajtól függetlenül csaknem ugyanazokra az anyagokra reagálnak. Növényre jellemző, másodlagos növényi anyagok fagostimuláns hatását csak elvétele mutatták ki, pl. a *Pieris brassicae*-re a szinigrin (SCHOONHOVEN, 1969), a *Sbolytus multistriatus*-ra a parahidrokinon.

A táplálkozásgátlók elsősorban nagy molekulájú, növényfajra vagy nagyobb taxonómiai egységre jellemző másodlagos növényi anyagok (pl. alkaloidok, glükozidák). Az elektrofiziológiai vizsgálatok azt mutatják, hogy az egyes fitofág fajok kevés, 1–2 inhibitorra érzékeny (*D* vagy *R*) receptorsejttel rendelkeznek, amelyek a legkülönbözőbb eredetű és szerkezetű anyagokra reagálhatnak; pl. *Bombyx mori*: glükozid, flavonoid, alkaloidák, kolinklorid stb. (ISHIKAWA, 1966); *Pieris brassicae*: alkaloid, szteroid — receptor az epifarinxon (MA, 1972); *Leptinotarsa decemlineata*: réz ion, veratrin, sztrichnin, Na-tartarát.

A receptorok működésére JERMY a már idézett szerzők és saját vizsgálatai alapján az ún. kulcs-zár elméletet állította fel. A rovar *S* és *D* receptorai együttesen adnak információkat a táplálkozást irányító központok felé a növény biokémiai profiljáról. A receptorok felületének aktív helyeire az egyes anyagokra ráhangolt *S* receptorok esetében egy adott molekula annál stimulálóbb hatású, minél több aktív hellyel kerül kölcsönhatásba, míg a fagoinhibitorok akkor váltanak ki ingerületet, ha a nagyszámú biokémiai negatív profilt képviselő aktív hellyel rendelkező *D* receptorok bármelyik aktív pontjával lépnek kölcsönhatásba. A *D* receptorok szerkezete, amely feltehetően az oligofág fajokban specializáltabb mint a polifág fajok esetében, nem azonos mértékben és nem ugyanazokra a táplálkozást gátló anyagokra érzékeny; ebből adódik a fajok eltérő tápnövénytípusa, azaz a tápnövénykört nem a fagostimulánsok jelenléte, hanem az adott fajra táplálkozást gátló anyagok feltétlen hiánya szabja meg (JERMY: az aszimmetrikus kétirányú specializáció elmélete (1958, 1961a, 1965, 1966). Tehát optimális tápnövény nem-akceptálhatóvá tehető táplálkozásgátlóval; pl. a burgonyabogár a rézvegyülettel kezelt burgonyalevelet nem fogyasztja.



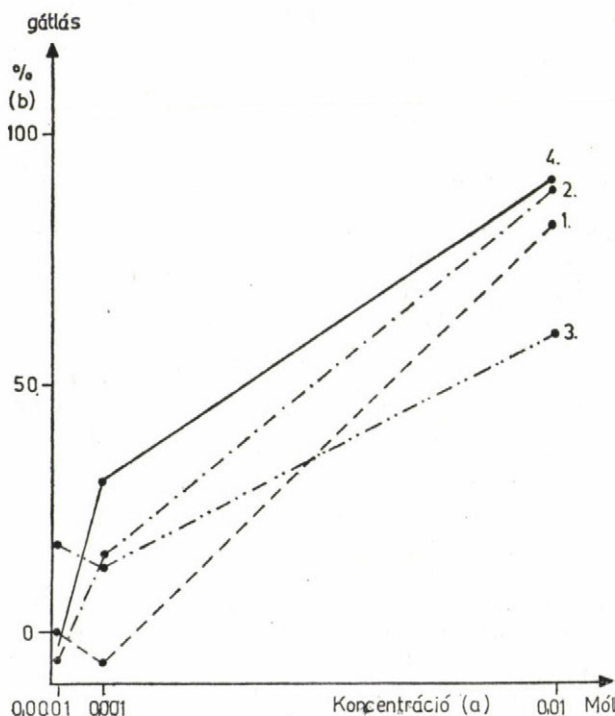
1. ábra. Rézvegyületek táplálkozást gátló hatása *Mamestra brassicae* L₆-ra, a koncentráció függvényében, a gátlási %-hoz tartozó szórás feltüntetésével. 1: Szalicilsav-Cu (---); 2: Oxikinolin-Cu (- · -); 3: Szalicilsav-Cu-oxikinolin (····); 4: CuSO₄ · 5H₂O (—). A szórásokat helyenként a megfelelő koncentrációhoz képest kissé eltoltam a jobb áttekinthetőség kedvéért

A kontakt kemoreceptorok információja a magasabb szintű koordináló központok állapotát határozza meg, amely a rovar jellemző viselkedési reakcióiban nyilvánul meg (JERMY, 1971). A központi gátlásos állapotot, amely a tápnövény és a fagoinhibitor egyidejű jelenlétében alakul ki, jellemzi, hogy a rovar abbahagyja a táplálkozást és a növény elhagyására törekszik, időtartamát az éhezés mértéke nem befolyásolja számottevően.

A táplálkozásgátlás növényvédelmi lehetősége tehát a következőkben van. Az intenzív helyváltoztató sajátosságú (diszperzív) rovarok elhagyják a kezelt tápnövényt (pl. Noctuida hernyók). Minthogy a gátlásos állapot tulajdonképpen fiziológiai éhezés, a lárvafejlődés lelassul, ami az első lárvastádiumokban magas mortalitási szintet idéz elő pl. a bordói lével kezelt burgonyán a fiatal lárvák több mint 90%-a éhen pusztult (JERMY, 1961b). Ez a jelenség a lárvarezisztens vadborgonyafajokon is bekövetkezik, amelyek ugyancsak táplálkozást gátló anyagot tartalmaznak. Az idős lárvák az elégtelen táplálkozás következtében kényszerbábozódásba mennek, a kikelt imágók szaporodóképessége csökken (JERMY, 1959), tehát a táplálkozásgátló hatása az utódnemzedékben is érvényesül.

A tapasztalatok azt mutatták, hogy a legkülönbözőbb szerkezetű anyagok lehetnek táplálkozásgátlók egy adott rovarfajra, ill. egy adott fajra fagoinhibitor vegyület nem feltétlenül hatásos egy másik fajra is. Azonban eddig csak MATOLCSY et al. (1968) és NORRIS (1970) végzett vizsgálatokat azonos szerkezetű, csak szubsztituensekben eltérő vegyületekkel (szubsztituált fenoxi ill. kinon vegyületek; CHAPMAN, 1974). Ezek a vizsgálatok vihetnek közelebb az inhibitor-érzékeny receptorok szerkezetének és működésének megismeréséhez.

Fentieket figyelembe véve vizsgálataimat rézvegyületekkel végeztem a káposzta-bagolylepke (*Mamestra brassicae* L., Noctuidae) utolsó (hatodik) stádiumú frissen vedlett lárváin, a Növényvédelmi Kutató Intézetben, laboratóriumi körülmények között. Ez a polifág lepkefaj elsősorban a káposzta-



2. ábra. Rézvegyületek táplálkozást gátló hatása *Leptinotarsa decemlineata* L₄-re. A jelölések megegyeznek az 1. ábra jelöléseivel

féléket károsítja, de a répa, dohány, lucerna, borsó, saláta is egyaránt tápnövényeül szolgál. A rézsulfát táplálkozásgátló hatása ismeretes, Svájcban a második világháború után eredményesen alkalmazták a burgonyabogár ellen. A további megvizsgált vegyületek réz kelátkomplexek voltak: szalicilsav-réz komplex ($C_{14}H_{10}CuO_6$), oxikinolin-réz komplex ($C_{18}H_{12}CuN_2O_8$), szalicilsav-réz-oxikinolin komplex ($C_{16}H_{11}CuNO_4$) és ligandumaik: szalicilsav, oxikinolin. Mindhárom vegyület fungicid hatású (GERSHON et al., 1962, 1966, 1969), és térszerkezetük hasonlósága miatt hatásuk is összehasonlítható.

Az alkalmazott levélkorong teszt (JERMY, 1958) kiválóan alkalmas a vizsgált vegyület által előidézett inhibitorhatás nagyságrendjének megállapítására, annak alapján, hogy az állatok milyen mértékben fogyasztják a táplálkozásgátlóval kezelt tápnövényt az optimális ingerkomplexumot adó (kezeletlen) tápnövény jelenlétében. Tehát a kezelt és a kezeletlen, a kiszáradás megakadályozása végett agargéllal bevont 1,5 cm átmérőjű káposztalevél-korongokat váltakozva tűzzük fel a kísérleti edényben, edényenként 6 kontrol és 6 kezelt korongot. Az elfogyasztott levélfelületek nagyságát becsléssel állapítjuk meg, amelynek pontossága kis gyakorlat után mintegy $\pm 5\%$. A kísérlet akkor tekinthető befejezettnek, amikor a lárvák a kontroll 75–80%-át megették. A vegyület gátló hatásának erősségét az elfogyasztott kezelt és kezeletlen felületek aránya adja meg, %-ban kifejezve.

A kapott eredményeket az 1. ábra szemlélteti, amelyen a gátlás erősségét (a gátlási %-ot) az alkalmazott koncentráció függvényében tüntettem fel. Látható, hogy a gátló hatás mértéke a koncentráció emelkedésével telítési görbe szerint növekszik, és 0,1 mólos koncentrációnál összehasonlítva az egyes rézkomplexek táplálkozásgátló hatását, megállapítható, hogy a szalicilsav-Cu komplex, a szalicilsav-Cu-oxikinolin komplex és a rézsulfát egymástól nem, de az oxikinolin-Cu komplextől szignifikánsan különbözik, ez utóbbi gátló hatása jóval kisebb. A ligandumok önmagukban hatástalannak bizonyultak. A vegyületek kémiai természetének ismeretében arra következtettünk, hogy minden vegyületben a réz a hatásos alkotórész, függetlenül attól, hogy ionos ($CuSO_4 \cdot 5 H_2O$ disszociált állapotban), hogy vízben gyakorlatilag nem disszociáló, elektrondonor ligandumokkal körülvett állapotban van jelen. Megdőlt tehát az a korábbi feltételezés, hogy a táplálkozásgátló rézvegyületek hatása a Cu^{2+} ionhoz kötött, ilyen hatás a nem disszociáló rézvegyületektől is várható (BRICKIJ és DEMKIV, 1974, a rézoxiklorid táplálkozásgátló hatását tapasztalták burgonyabogárra), amelyek gyakorlati alkalmazása más szempontból (tartós fungicid hatás) is előnyösebb. Mérgező hatást nem tapasztaltunk, az állatok a kezeletlen korongokon normálisan táplálkoztak és később sem mutatkoztak mérgezési tünetek. A D receptorral való kapcsolatlétesítés valószínűleg a molekulák elektronszerkezetében bekövetkező átmeneti változás, elektrópálya polarizációval vagy koordinációs szám változással jár. A ligandumok ezt a hatást kismértékben befolyásolják, feltehetően térszerkezetükkel.

Ha a kapott eredményeket összehasonlítjuk az oligofág burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* SAY.) negyedik — utolsó stádiumú — láráján ugyanezen anyagok hatásával (2. ábra), hasonló jelenséget tapasztalunk ami a különböző réz komplexek egymáshoz viszonyított hatásait illeti, bár jelen esetben a szalicilsav-Cu-oxikinolin komplex bizonyult szignifikánsan gyengébbnek, azonban a faj érzékenysége nagyobb (alacsonyabb dózisok már erős gátló hatást fejtettek ki).

Természetesen a kapott komplex viselkedési reakciókból következtethetünk arra, hogy az adott vegyület rendelkezik-e megfelelő táplálkozásgátló aktivitással, azonban a növényvédelemben való alkalmazhatóságát csak a szabadföldi kísérletek dönthetik el.

Ezúton mondok köszönetet Dr. JERMY TIBORNak, a Növényvédelmi Kutató Intézet igazgatójának és Dr. SZENTESI ÁRPÁD tudományos munkatársnak a munkámhoz nyújtott szíves segítségért és támogatásért.

IRODALOM

1. BRICKIJ, J. V. & DEMKIV, O. G. (1974): Antifidantü protiv koloradzkogo zsuka. Zashch. Rast., 7: 18. — 2. CHAPMAN, R. F. (1974): The chemical inhibition of feeding by phytophagous insects: a review. Bull. Ent. Res., 64: 339—363. — 3. GERSHON, H., PARMEGIANI, R. & NICKERSON, W. J. (1962): Antimicrobial activity of metal chelates of salts of 8-quinolins with aromatic hydroxycarboxylic acids. Appl. Microbiol., 10: 556—560. — 4. GERSHON, H., PARMEGIANI, R., WEINER, A. & D'ASCOLI, R. (1966): Fungal spore wall as a possible barrier against potential antifungal agents of the group, copper (II) complexes of 5-halogeno and 5-nitro-8-quinolins. Contrib. Boyce Thompson Inst., 23: 219—228. — 5. GERSHON, H., SCHULMAN, S. G. & OLNEY, D. (1969): Mixed ligand chelates of copper (II) with 8-quinolinol and arylhydroxycarboxylic acids. III. The role of stability constant in antifungal action. Contrib. Boyce Thompson Inst., 24: 167—172. — 6. ISHIKAWA, S. (1963): Responses of maxillary chemoreceptors in the larva of the silkworm, *Bombyx mori*, to stimulation by carbohydrates. J. Cell. Comp. Physiol., 61: 99—107. — 7. ISHIKAWA, S. (1966): Electrical response and function of a bitter substance receptor associated with the maxillary sensilla of the larva of the silkworm, *Bombyx mori* L. J. Cell. Physiol., 67: 1—12. — 8. JERMY, T. (1958): Untersuchungen über Auffinden und Wahl der Nahrung beim Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* in L.). Ent. exp. appl., 1: 197—208. — 9. JERMY, T. (1961a): On the nature of the oligophagy *Say. leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera: Chrysomelidae). Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 7: 119—132. — 10. JERMY, T. (1961b): Néhány szervetlen só rejektív hatása a burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) imágóira és lárváira. Ann. Inst. Prot. Plant Hung., 8: 121—130. — 11. JERMY, T. (1965): The role of rejeptive stimuli in the host selection of phytophagous insects. Proc. XIIth Int. Congr. Entom. London, 1964: 547. — 12. JERMY, T. (1966): Feeding inhibitors and food preference in chewing phytophagous insects. Ent. exp. appl., 9: 1—12. — 13. JERMY, T. (1971): Biological background and outlook of the antifeedant approach to insect control. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung., 6: 253—260. — 14. JERMY, T. (1972): A növényevő rovarok táplálékspecializációjának etológiája. Doktori értekezés. Budapest: 1—498. — 15. MA, W. C. (1972): Dynamics of feeding responses in *Pieris brassicae* L. as a function of chemosensory input: a behavioural, ultrastructural and electrophysiological study. Meded. Land. Hogesch. Wageningen, 72—11: 162. — 16. MATOLCSY, G., SÁRINGER, GY., GÁBORJÁNYI, R. & JERMY, T. (1968): Antifeeding effect of some substituted phenoxy compounds on chewing and sucking phytophagous insects. Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung., 3: 275—277. — 17. NORRIS, D. M. (1970): Quinol stimulation and quinone deterrence of gustation by *Scolytus multistriatus* (Col.: Scolytidae). Ann. ent. Soc. Am., 63: 476—478. — 18. SCHOONHOVEN, L. M. (1969): Gustation and foodplant selection in some lepidopterous larvae. Ent. exp. appl., 12: 555—564. — 19. SCHOONHOVEN, L. M. & DETHIER, V. G. (1966): Sensory aspects of hostplant discrimination by lepidopterous larvae. Arch. Néerl. Zool., 4: 497—530.

ANTIFEEDING EFFECT OF COPPER COMPOUNDS ON
THE LARVAE OF THE CABBAGE MOTH
(*MAMESTRA BRASSICAE* L., LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

By

G. MUSCHINEK

The antifeeding properties of copper chelate complexes have been examined on last instar cabbage moth larvae by means of the leaf-disc test. Four compounds were tested as follows: salicylic acid copper(II) complex, 8-quinolinol copper(II) complex, mixed ligand chelate of copper(II) with 8-quinolinol and salicylic acid and copper sulphate. Each compound was applied in concentrations of 0.01, 0.05 and 0.1 Mol, respectively. Feeding was strongly inhibited by each material at 0.05 and 0.1 Mol concentrations (Fig. 1). However, the ligands — salicylic acid and 8-quinolinol — themselves did not affect feeding definitely. The effects of the complexes were not different significantly, except 8-quinolinol copper(II) complex. For this reason, results suggest that, first of all, the copper itself is responsible for the antifeeding effect of the complexes tested. The effect of copper was independent of the fact that it was in an ionic state or binded with ligands being electron donors. The materials have been tested on last instar larvae of Colorado potato beetle, too. It was pointed out that beetle larvae were definitely affected even at as low concentration as 0.01 Mol (Fig. 2).

VIZSGÁLATOK AZ 1975. ÉVI BALATONI HALPUSZTULÁSSAL KAPCSOLATBAN*

Írta:

PÉNZES BETHEN

(MÉM Növényvédelmi Központ Vízélettani Laboratóriuma,
Százhalombatta)

1975. február 2-án, a Balatoni Halgazdaság fonyódi telepének dolgozói kisebb mérvű halpusztulást észleltek Balatonboglár és Bélételep között. A halak elhullása egész februárban — ingadozó mértékben — tartott, sőt márciusban is folytatódott. 1975. március 5-től a pusztulás a fonyódi hajóki-kötő és a Balatonmária közötti, mintegy 12 km hosszú és 1–1,5 km szélességű parti sávra tolódott. 1975. március 16. és 19. között tetőzött a pusztulás. E néhány nap alatt veszélyeztetve volt a halak állományának mintegy 60–70%-a. Figyelemre méltó tény, hogy februárban leginkább az angolna és a harcsa károsodott, március közepén már minden faj és korosztály pusztult. 1975. március 20-tól a halak elhullása — a meteorológiai viszonyok megváltozásával egyidőben (északnyugati irányból erős szél érkezett a tó fölé, melynek következtében lehűlt a levegő és a víz, a korábbi sima víztükör erősen hullámossá vált) — megszűnt. Ettől kezdve, a vízterület enyhén zöldes-barnás, másutt agyagsárga elszíneződése megszűnt, majd letisztult. A rákövetkező napokban megfigyelhető volt a térség halakkal való benépesülése. 1975. március 29-én Fonyódon és Bélételepen, a parti akadéknál megkezdődött fogassüllők ívása. Ez utóbbi jelenség azt jelzi, hogy a korábban jelentkező hátrányos tényezők véglegesen megszűntek.

Az elhullott és a halászok által megsemmisített halak mért mennyisége 1975. április 6-ig 272 mázsa volt. A nem mért (a nádasokban, a víz alatt heverő) halak tömege — mértéktartó becslések szerint — további 400–500 mázsa volt.

Súly szerint (%-ban kifejezve) az alábbi mértékben pusztultak az egyes halfajok:

- 13% angolna (*Anguilla anguilla*)
- 56% dévérkeszeg (*Abramis brama*)
- 6% ponty (*Cyprinus carpio*)
- 1% amur (*Ctenopharyngodon idella*)
- 1% fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*)
- 18% harcsa (*Silurus glanis*)
- 5% fogassüllő (*Stizostedion lucioperca*)

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. október 3-án tartott 662. ülésén.

Az elhullott halak között — elenyésző mennyiségben, de a balatoni faunára jellemzően — előfordultak még az alábbi fajok is:

nyálkás compó (*Tinca tinca*)
karikakeszeg (*Blicca bjoerkna*)
garda (*Pelecus cultratus*)
szélhajtó küsz (*Alburnus alburnus*)
pirosszemű kele (*Scardinius erythrophthalmus*)
csuka (*Esox lucius*)
csapósügér (*Perca fluviatilis*)
kőszüllő *Stizostedion volgensis*)

A halpusztulás okának felderítésére többirányú vizsgálatot végeztünk, ezek a következők voltak: a) a vergődő (agonizáló) ill. elhullott halak küllemi vizsgálata; b) a halak agyának, zsírszövetének, májának és izomzatának elemzése, különös tekintettel azok peszticid tartalmára; c) a halpusztulás színterén levő víz minőségének elemzése; d) a veszélyeztetett térségben töme-

1. táblázat. balaton vízhőmérséklete a halpusztulás előtti illetőleg alatti időszakban (Az Országos Meteorológiai Intézet és a Vizgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet egyeztetett adatai alapján)^s

1974. DECEMBER		1975. JANUÁR		1975. FEBRUÁR		1975. MÁRCIUS	
NAP	HŐFOK	NAP	HŐFOK	NAP	HŐFOK	NAP	HŐFOK
1	6,0 C°	1	0,8 C°	1	2,7 C°	1	0,5 C°
2	4,3	2	1,2	2	2,1	2	2,0
3	4,2	3	1,0	3	2,1	3	3,0
4	4,2	4	0,3	4	1,9	4	4,3
5	1,3	5	0,2	5	1,5	5	5,8
6	0,2	6	0,9	6	1,1	6	4,0
7	2,6	7	1,0	7	1,0	7	5,2
8	3,0	8	1,3	8	0,1	8	6,4
9	2,5	9	0,6	9	0,4	9	5,1
10	2,3	10	0,2	10	0,5	10	5,6
11	2,2	11	0,1	11	0,9	11	6,6
12	1,8	12	0,1	12	1,8	12	7,4
13	1,0	13	0,3	13	0,9	13	7,2
14	1,6	14	0,1	14	1,1	14	7,5
15	1,5	15	0,0	15	2,1	15	7,0
16	1,3	16	0,0	16	1,5	16	7,2
17	1,7	17	1,7	17	0,4	17	7,8
18	2,2	18	3,4	18	0,4	18	7,7
19	2,4	19	4,5	19	1,0	19	7,2
20	2,6	20	2,7	20	0,8	20	7,9
21	2,1	21	2,1	21	0,0	21	8,7
22	1,9	22	2,0	22	0,5	22	6,6
23	1,6	23	2,6	23	0,6	23	7,0
24	1,6	24	2,1	24	1,3	24	6,6
25	1,5	25	1,9	25	1,0	25	4,9
26	1,3	26	3,0	26	0,3	26	2,5
27	0,1	27	2,6	27	0,6	27	5,0
28	0,3	28	2,8	28	0,2	28	6,8
29	0,9	29	2,3			29	6,5
30	0,1	30	1,2			30	6,2
31	0,1	31	1,8			31	6,5

gesen elszaporodott kovaalgák halakra gyakorolt károsító szerepének vizsgálata.

a) A fentebb felsorolt halfajoknál — de különösen az angolnánál, a dévérkeszegnél, a fehér busánál — a hastájon, az áll alatti részen, a száj körül és az úszókon feltűnő bevérzések, véraláfutásos foltok mutatkoztak. Ez különösen a pikkelyekkel nem fedett részekre volt jellemző. A bőrben levő hajszálerek helyzete, rajzolata könnyen felismerhető volt. A veszélyeztetett halak kopolyúja bővérű és a légzőhám károsodott volt (ez utóbbit szövettani metszetekkel és fénymikroszkópos elemzéssel állapítottuk meg). A halakon néhány kivételtől eltekintve — nem találtunk élősködőket. Az Országos Állategészségügyi Intézetben végzett vizsgálatok szerint az elpusztult halak baktériumos, ill. vírusos eredetű betegségben nem szenvedtek.

Fonyód és Bélatelepi térségében, a nyílt vízben sikerült pontosan megfigyelni az egyes halfajok — mint pl. a dévérkeszeg — pusztulásának körülményeit. A károsodott egyedek órákig imbolyogva úsztak a vízfelszín közelében, miközben gyakran kilátszott hátúszójuk a vízből. Mozgásuk rendellenes volt. A kimerült állatok ezután oldalukra dőltek, majd így vergődtek. Eközben reflexeik annyira legyengültek, hogy kézzel is megfoghatókká váltak. A magatehetetlenül sodródó halakat a térségben tartózkodó sirályok (állományukat 2500—3000 példányra becsültük) azonnal meglepték. Hegyes csőrükkel először a halak kopolyújához vágtak, majd a szemüket tették tönkre. Az így keletkezett sérülések után a halak percekben belül elpusztultak. A fenéken élő halfajok — pl. az angolna, a harcsa — esetében az előbbieket nem tapasztaltuk, ami avval magyarázható, hogy azok a vízfenék közelében pusztultak.

b) A halak agyának, zsírszövetének, májának és izomzatának vizsgálata során az volt a legfőbb cél, hogy azok peszticid tartalmára vonatkozóan analitikai elemzéseket végezzünk. Ennek során végigvizsgáltuk a Magyarországon használatos legfőbb növényvédőszer csoportokat. Ezek a következők voltak: 1. Klórozott szénhidrogének (DDT és metabolitjai, HCH izomerjei, ALDRIN, DIELDRIN, THIODAN). 2. Foszforsav-észterek, organofoszfát peszticidek (DDVP, TRIKLÓRFON, DIMETOÁT, METIDATION, MALATION, FOSZFAMIDON, DIAZION, FORMOTION, AZODRIN). 3. Karbamát inszekticidek (SEVIN, IPC, CIPC). 4. Triazin származékok (AKTINIT PK, AKTINIT DT). 5. DNOC származékok (KREZONIT, NOVENDA). 6. Hormonhatású herbicidek (2,4-D, MCPA, 2,4,5-TE).

A vizsgálatok nagy részét gázkromatográfiás módszerrel végeztük. Az ismertetett hat csoport közül csak a klórozott szénhidrogén eredetű szermaradványokat (pl. DDE-t a dévérkeszeg agya 0,001 mg/kg, zsírja 2,1 mg/kg, mája 0,001 mg/kg, izomzata 0,12 mg/kg anyagot tartalmazott) lehetett kimutatni. Azonban ezek az értékek nem tértek el a Balaton más területén (pl. az északi medencében) élő, egészséges halaknál tapasztalt szermaradvány mennyiségektől. Másrészt az irodalmi adatok alapján — e szermaradványok nagysága ötvenszer, hatvanszor volt kisebb, mint ami már károsítaná a halak szervezetét.

Lényegében hasonló eredményre vezettek a más intézményeknél végzett szermaradvány vizsgálatok is.

c) Ami a halpusztulás szintjét illeti, 1974/75 telén egyáltalában nem volt jégképződés; a szokványos vízmagasság kb. 40 cm-rel volt alacsonyabb; a víz hőfok 1974. december 1. és 1975. március 31. között 0,0–8,7 °C volt (a napi értékeket az 1. táblázat tartalmazza); a pH érték 7,8–8,2 között

váltakozott; az oldott oxigén nappal 11–12,5, éjjel 6–7,1 mg/liter között ingadozott; az összes nitrogén 2,5–5,4 mg/liter nagyságrendű volt. A közölt értékek a Balaton e térségére általában jellemzőek.

d) Mint arra már az előzőekben utaltunk, a halpusztulás területén — a Balatonboglár és Balatonmária közötti térségben — a víz nagy kiterjedésű területen feltűnően agyagsárga színű volt.

TAMÁS (14, 15) algológiai vizsgálatokkal megállapította, hogy a K-hárantszelvény (Szigliget Balatonmária) déli részén, 1974. december 11. és 1975. március 14. között a kovaalgák (*Chrysophyta*) — a Balaton más térségéhez viszonyítva is — minden korábbi értéket meghaladóan elszaporodtak. Balatonmáriánál észlelte a legnagyobb értéket, itt az összes algaszám 10–17,8 millió db/liter volt. E nagy tömegű algának a 90–91%-át két kovaalga faj képezte: döntő többségben a *Nitzschia acicularis* és kisebb mennyiségben a *Synedra acus*. Evvel egyidőben Siófoknál mindössze 2–4 millió db/liter összes algaszám volt. ENTZ és SEBESTYÉN (2) 1942-ben megjelent könyvében (ahol SZEMES GÁBOR adatait közlik) a *Nitzschia acicularis* még nem is szerepel a balatoni algák között, a *Synedra acus*-ból a legnagyobb egyedszám 56 150 db/liter volt. TAMÁS (12, 13) 1965–1966. években végzett balatoni horizontális fitoplankton vizsgálatai során a maximális összes algaszámot már 4,2 millió db/liter volt, ahol a *Nitzschia acicularis* mennyisége még csak 4900 db/liter, a *Synedra acus* tömege 270 db/liter volt. TAMÁS (14, 15) megfigyeléseit kellően megerősítik TÓTH és NÉMETH (16) klorofill vizsgálatai is, melyek szerint az a-klorofill maximális értéke — az 1973–75 évi mintavételek alapján, a Balaton déli partja mentén — általában Balatonmária-fürdőnél vagy Balatonberénynél tetőzött. Valamint megfigyelhető volt az a-klorofill mennyiségének ugrásszerű emelkedése Fonyódnál.

FELFÖLDY (3) azokat a vizeket, ahol ilyen összes algaszám észlelhető, eutrofikusnak minősíti. CHOLNOKY (1), továbbá az amerikai Environmental Protection Agency, National Environmental Research Center (Cincinnati, Ohio 45 268) szerint, ahol a *Nitzschia* kovaalga fajok tömegesen elszaporodnak, ott mint kiváló indikátor szervezetek jelzik, hogy a vízterület szervesanyagokkal terhelt, szennyezett.

A Balaton vonatkozásában nemcsak a szervesanyag-dúsulás idézte elő a jelzett kovaalgák ily nagymérvű elszaporodását, hanem a térség kedvező szilícium tartalma is. SEBESTYÉN (10) szerint a Balaton-víz Si-tartalma (SiO_3) átlagosan 21–27 mg/liter. A keszthelyi öbölben 20 mg alatti, viszont Balatonboglárnál a legnagyobb (!): literenként 74 mg.

Az említett két kovaalgafaj HUSTEDT (3) és KALBE (5) szerint a következő méretű: *Nitzschia acicularis* 70–100 μ hosszú és 4–5 μ széles, a *Synedra acus* 240–250 μ hosszú és 20 μ széles. Mindkét faj külalakja hosszúkás, tűszerű, vázukat kemény, szilíciumdioxid alkotja. A feltüntetett kovaalgák fajnevei — a rendszertannal foglalkozó algológus szakemberek körében — vitatottak. Ennek érdemi tisztázására nem vállalkozhatunk. A vizsgált témában a szóban forgó kovaalgáknak kizárólag a küllemi adottságai (hosszú, tűszerű alak, kemény szilíciumdioxid váz) a mérvadók.

Munkahipotézisként felmerült — mint arról TAHY (11) is említést tett —, hogy az ismertett két kovaalga faj vezető szerepet játszott a halak pusztulásában azáltal, hogy a légzés során a kopoltyúkba jutottak, s ott mechanikai módon károsították (destruálták) a légzőhámot, aminek következtében az állatoknál végzetes légszomj keletkezett. Ezt a feltevést megerősítették a

halak bőrén levő bevérvérzések, a légzőhám szövettani vizsgálata során tapasztalt szembetűnő elfajulás, továbbá az idevonatkozó irodalmi adatok is. KOCY-
LOWSKI—MYACZYNSKI (6) szerint előfordul, hogy a vízzel együtt a kopoltyúfedő alá nagy mennyiségben kerülnek éles, kemény sejtnyúlványokkal ellátott algák (kovamoszatok), melyek megtelepednek a kopoltyúlemezeken, és súlyosan károsítják azokat. LÁNYI (7) leírja, hogy veszélyesek a kopoltyú közé nagy mennyiségben bekerülő éles, kemény sejtnyúlványokkal rendelkező algák, mint pl. a Dinoflagellatákhoz tartozók, melyek a kopoltyúlemezéket súlyosan károsítják. Apró halaknál a kovamoszatok kopoltyúfedő átfúródásokat idéztek elő.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz felhasználtuk a veszélyeztetett térségben gyűjtött károsodott, de még élő 3—4 nyaras dévérkeszegeket, 6—8 nyaras angolnákat, 2—3 nyaras szélhajtó küszöket, 4—5 nyaras ragadozó őnőket, 5—6 nyaras pontyokat, 3—18 kg-os harcsákat, a Balaton északi medencéjében begyűjtött ép, egészséges 3—4 nyaras dévérkeszegeket, 6—8 nyaras angolnákat, valamint a százhalombattai Temperáltvízű Halszaporító Gazdaság 8 hetes, tükrös pontyivadékát.

Szövettani metszetek készítése fénymikroszkópos vizsgálatokhoz: A károsodott ill. egészséges halakból származó kopoltyúívek fixálása 4%-os formalinban, 24 órás időtartam alatt. Beágyazás paraffinban (KRUTSAY szerint, rövidített módszerrel). Metszés 4—7 μ -os. Festés E. hemotoxilin-eozinnal.

Transzmissziós (OPTON) elektronmikroszkópiai vizsgálat standard fixálással, beágyazással, ultravékony metszetek készítésével, uranylacetátos utókontrasztózással és anélkül. Scanning (JEOL) elektronmikroszkópos vizsgálat, standard fixálással, víztelenítéssel, majd szén és arany gőzöléssel.

Thyrode módszer: Ezt az eljárást a nemzetközi gyakorlatban a szilikózis diagnosztizálásánál alkalmazzák. A vizsgálandó szervet — ez esetben a kopoltyúlemezeket — 2%-os trypsin oldatban, a szerv pH-jának megfelelő értékre beállított pufferes közegben szétroncsoltuk. Az enzim hatására valamennyi szerves anyag feloldódott, elfolyósódott. A megmaradt üledéket zsírtalanítva, 30%-os hidrogén hiperoxidos, valamint 1 N sósavas kezelés után centrifugáltuk. A centrifuga csövekben maradt extraktumot 90 °C-on beszáritottuk. Ezután a megmaradt anyagot desztillált vízben 1 : 1 arányban oldva ill. elkeverve, formuar hordozóhártyás gridre vittük fel, majd szoba-hőmérsékleten beszáritottuk. Ezt követően, normál fény- és elektronmikroszkóppal elemeztük a szervetlen anyagok (kovavázak) formáját, nagyságát.

Áttelepítés: Károsodott, de még élő halak (ponty, dévérkeszeg, harcsa, ragadozó őn, angolna) áttelepítése (Balaton vízzel, PVC fólia zsákban) a veszélyeztetett térségből más vízbe (Tihany, Siófok, Bozót-csatorna).

Légzésvétel vizsgálat: A 8 hetes, átlagosan 3 cm nagyságú (L_c) pontyivadékot a légzésvétel szaporaságának vizsgálata céljából fitotronban és akváriumban tartottuk, 3, 8 és 18 °C hőmérsékleten. A kísérleti medencében csopaki Balaton-víz volt, melyet 1975. június 3-án gyűjtöttünk. Az akváriumok vizének hőmérsékletét 48 óra alatt csökkentettük 18 °C-ról 8 ill. 3 °C-ra. A felmelegítést hasonló ütemezés szerint végeztük.

Zugger-üvegben végrehajtott modell-vizsgálat: Az 5—5 liter ürtartalmú Zugger-üvegeket kétféle vízzel töltöttük fel. Az egyik vízmintát 1975. március 14-én, Balatonfenyvesen — vagyis a halpusztulás idején és színterén — gyűjtöttük; a másik, kontroll-minta budapesti, állott csapvíz volt. Üvegenként 5—5 db 8 hetes, átlagosan 3 cm hosszúságú (L_c) pontyivadékokat helyeztünk el. Valamennyi hal naponkénti táplálására — felváltva — *trouvit* és *Tubifex* eleséget adagoltunk.

Eredmények

Az összehasonlító szövettani vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a veszélyeztetett térség vizében élő halak légzőhámja károsodott. Ugyanez vonatkozik azokra a halakra is, amelyek a Zugger-üvegekben végrehajtott modellvizsgálatokban szerepeltek, és az 1975. március 14-én gyűjtött, balatonfenyvesi vízben voltak tartva. A szövettani preparátumokban néhány kivételtől eltekintve — nem lehetett kimutatni a kovaalgák jelenlétét.

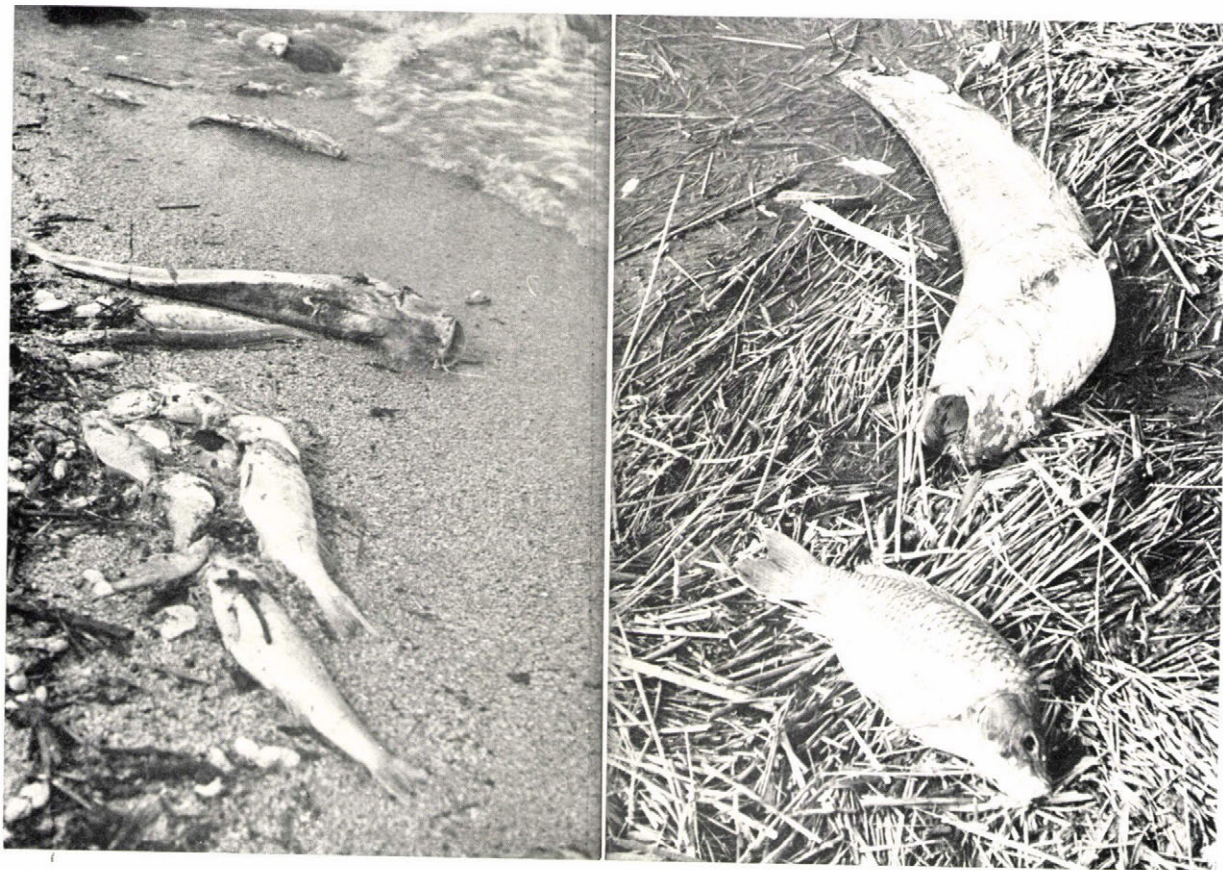
A Durcupán ACM műgyantába beágyazott kopolyúrészecskéket LKB ultramikrotommal és üveggésekkel metszettük. Az üveggések rövid használat után kicsorbultak, mert az üveg keménységével azonos ill. annál keményebb kovaalga vázak voltak jelen.

A Thyrode-módszerrel szétroncsolt kopolyútkban mikroszkóposan igazolható volt a kovaalgák ill. azok vázainak tömeges jelenléte.

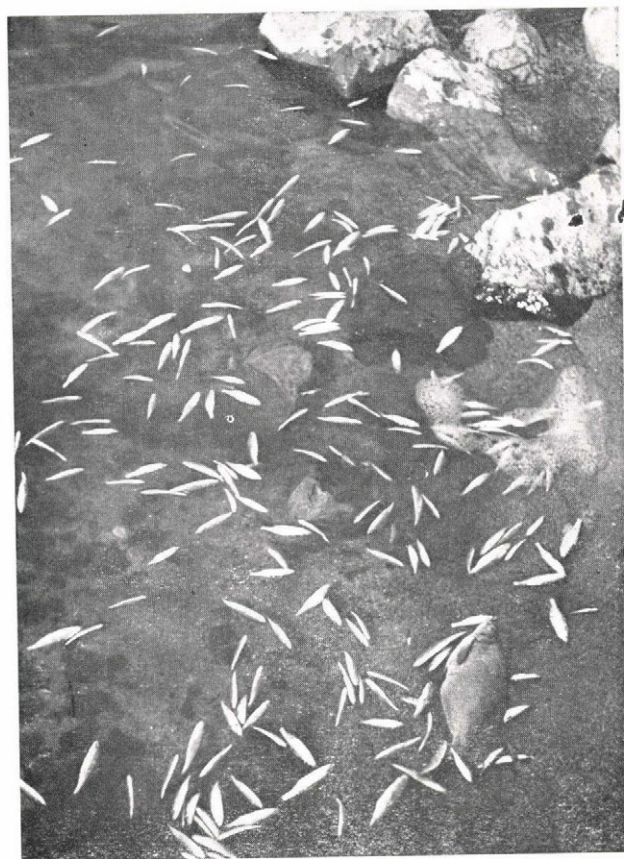
A fitotronban tartott kísérleti halak 3 °C-on 6—7, 8 °C-on 16—18, 18 °C-on 55—63 alkalommal mozdították kopolyújukat légvétélre. A tapasztalt jelentős számbeli eltérés jelzi, hogy az alacsonyabb hőmérsékleten lényegesen lassúbb a halak anyagcseréje és csekélyebb a kopolyúkon áthaladó víz tömege. Mivel 1—3 °C-on kb. 65—70%-kal kevesebb víz áramlik a halak kopolyúján keresztül, mint pl. 8 °C hőmérsékleten, így a vízzel együtt a kopolyúkhöz sodródó kovaalgák tömege is kb. 2/3-os nagyságrenddel kevesebb. Ennek következtében a kopolyútkban levő légzőhám károsodása is csekélyebb. Evvel van összefüggésben az a tény, hogy 1974. decemberében és 1975. januárjában még nem volt halpusztulás, annak ellenére, hogy a kovaalgák mennyisége már nagy volt.

A veszélyeztetett térségben gyűjtött, erősen károsodott, hassal felfelé úszó halak (3 ponty, 17 dévérkeszeg, 1 harcsa, 15 angolna, 3 ragadozó őn) állománya — a fajtól függően — 30 ill. 100%-os megoszlással magához tért, egészségessé vált a tihanyi vagy a siófoki Balaton-vízben, vagy a fonyódi Bozót-csatornában. A károsodott dévérkeszegek 30%-a, az angolnák 100%-a rendbe jött. Az egyéb fajok gyógyulási aránya a két határérték között volt. A gyógyulási folyamat (természetes testtartás, mozgás, gyors reflex készség, étvágy és táplálkozás) 2—5 hét alatt befejeződött. A leghamarabb a ragadozó őnök, a leglassabban az angolnák váltak egészségessé. Ez a tény kizárja azt a korábbi feltevést, mely szerint a halak mérgezés következtében pusztultak; ugyanis a szervezethez (pl. a májba) beépült méreg — a tiszta vízben — nem válik hatástalanná. SCHÄPERCLAUS (9.) szerint a károsodott légzőhám a halaknál már néhány hét alatt regenerálódhat.

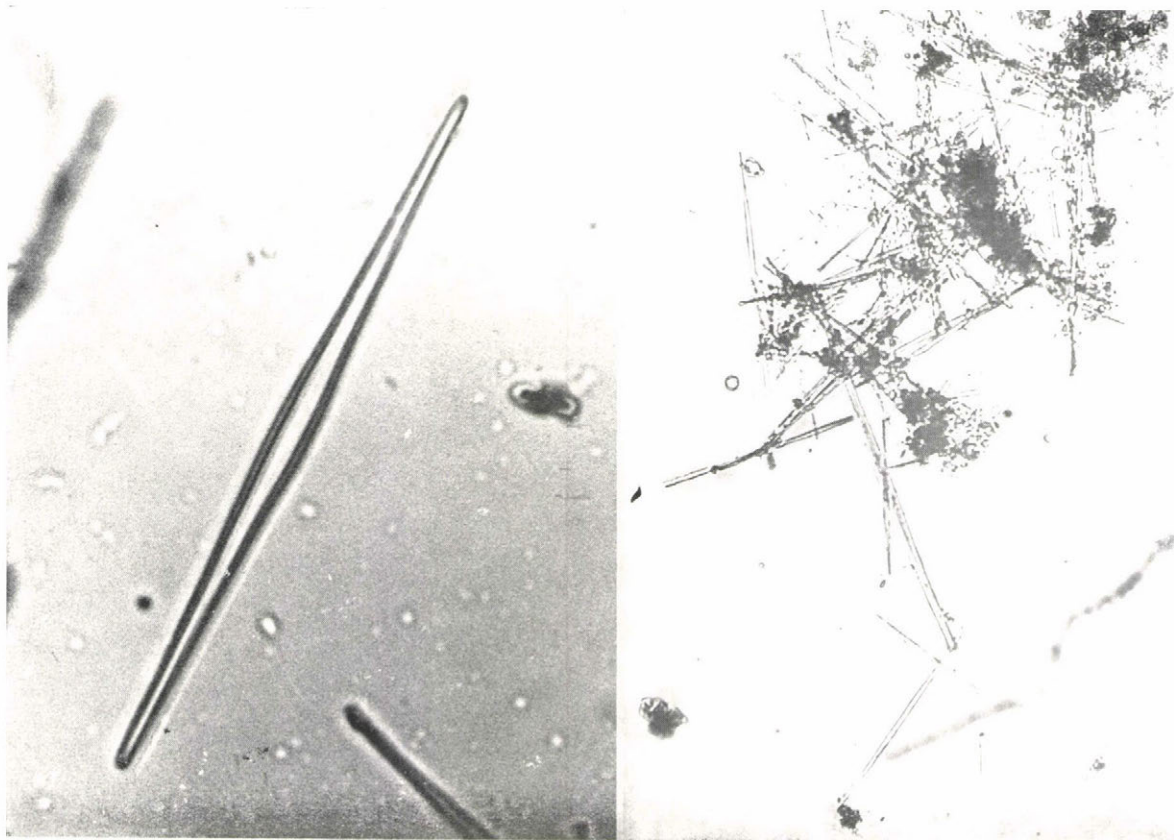
1975. március 19-én, 24 óra leforgása alatt az 1975. évi tavaszi balatoni halpusztulás megszűnt. A jelezett időszakban az időjárás alapvetően megváltozott. Erős széllel, hőmérsékletcsökkenés és esős idő érkezett északnyugat



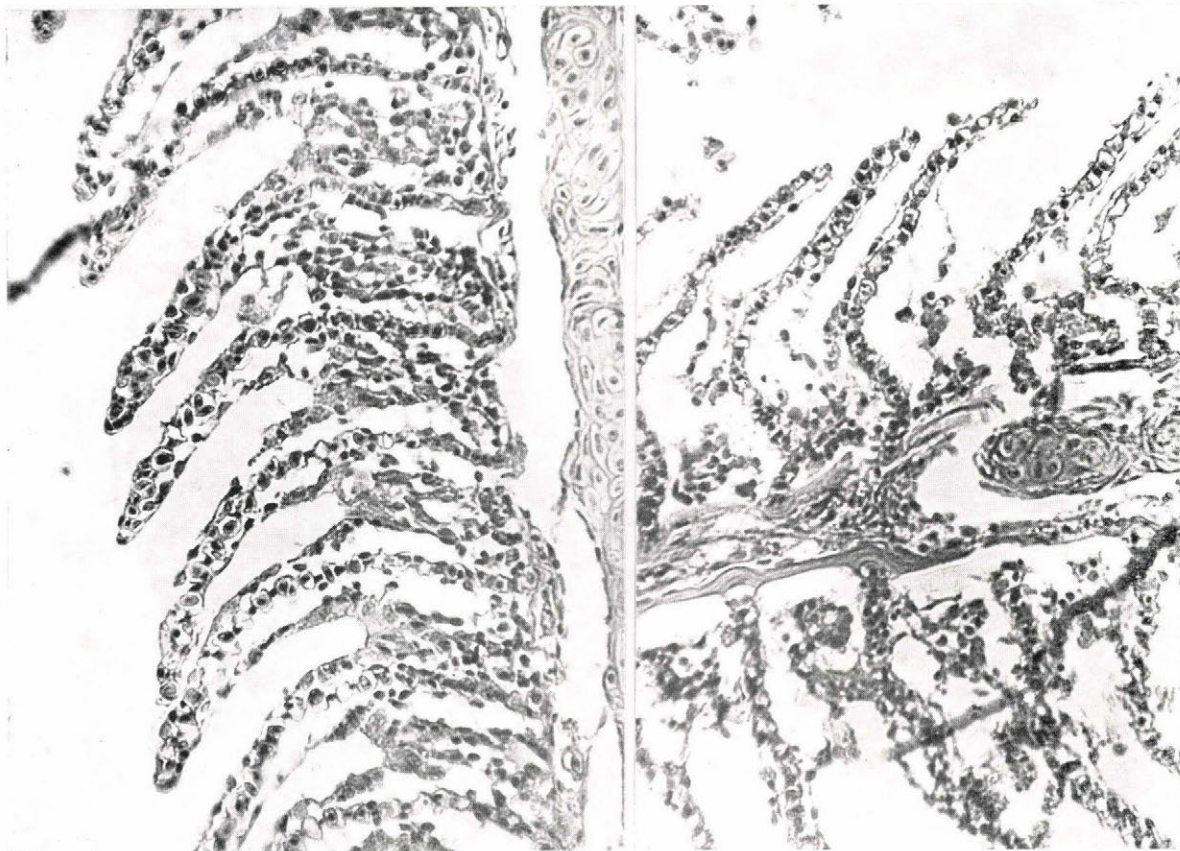
Balra: Elpusztult fogassüllő, harcsa, angolna és dévérkeszeg a bélátelepi partszakaszon. *Jobbra:* Elpusztult harcsa (52 kg-os) és ponty (7 kg-os) Balatonfenyvesen. (A szerző felvételei)



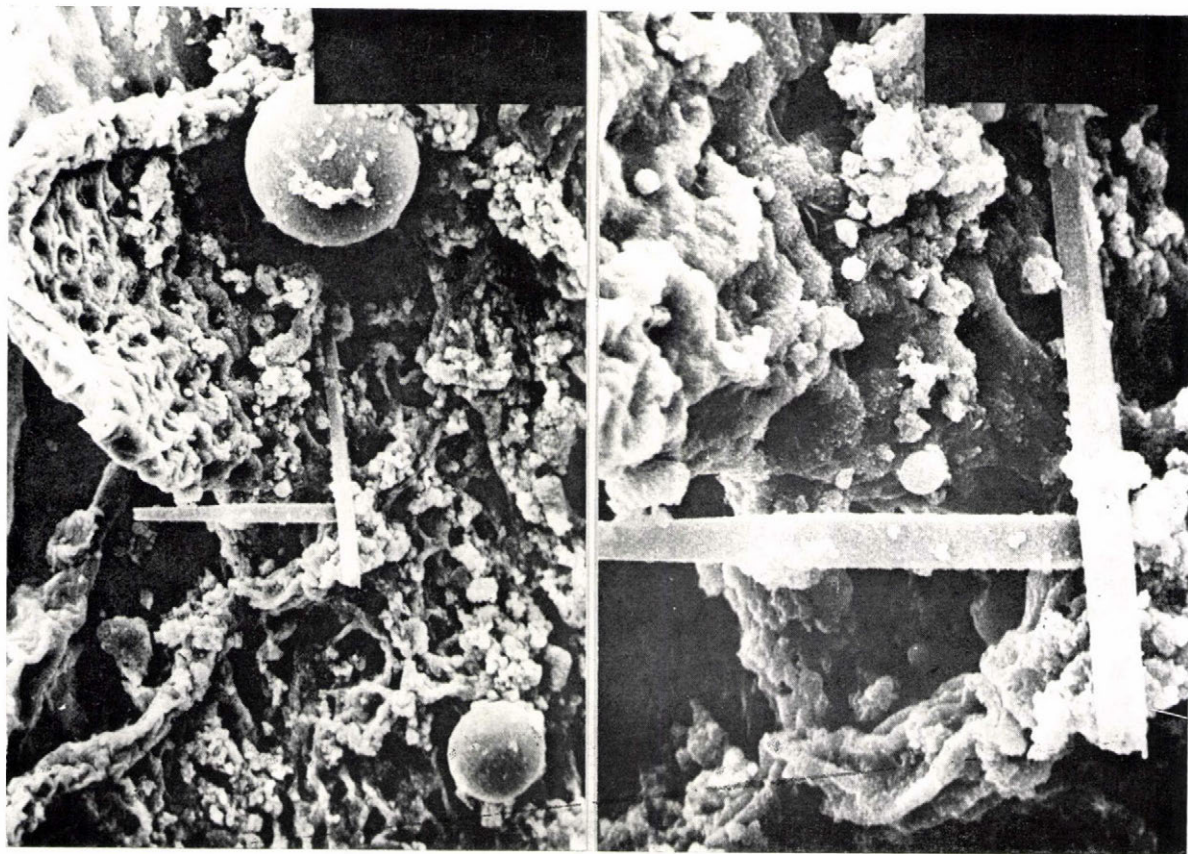
Balra: Elpusztult szélhajó küszök a fonyódi partszakaszon. *Jobbra:* Főleg dévérkeszegekből kirohadt úszóhólyagok tömege a bélatelepi turzáson. (A szerző felvételei)



Balra: Fénymikroszkópos felvétel a *Nitzschia acicularis* kovaalgáról. Jobbra: *Nitzschia acicularis* kovaalga tömeg. (KAJATI ISTVÁN felvételei)



Balra: Dévérkeszeg egészséges légzőhámja. *Jobbra:* Kovaalgák által károsított kopolyúlégzőhám dévérkeszegen.
(KAJATI ISTVÁN felvételei)



Elpusztult és mélyhűtött fogassüllő kopolyájában talált kovaalga darabok, kisebb és nagyobb nagyítással.
(DEZSÉRY MÁTÉ felvételei)

felől a Balaton térségébe. Az időjárás megváltozásának következtében a korábbi sima víztükör erősen hullámossá vált. TAMÁS (14, 15) megállapította, hogy az 1975. március 19-én vett vízmintákban — a nagyerejű hullámozás következtében — a kovaalgák 50%-a összetöredezett, elpusztult volt. Az élő kovaalgák mennyiségét 3,9 milli db/liter mennyiségben határozta meg.

Hat ill. tíz nappal a halpusztulás után — 1975. március 25-én és 29-én

OLÁH (8) elemezte a veszélyeztetett térség (Fonyód, Bélatelep, Balatonfenyves) és a kontrollként szereplő síófoki terület bakterioplankton állományának alakulását. A halpusztulás nélküli kontroll területeken a bakterioplankton anaerob baktériummentes volt, ugyanakkor a halpusztulásos terület planktonjában a fekete színű telepeket képező *Clostridium* típusú anaerob baktériumokat mindkét vizsgálat során (30—20 sejt/ml mennyiségben) megtalálta. A halpusztulás nélküli kontroll területen, Síófoknál az aerób baktériumplankton mennyisége még a közel fél évszázados változatlanságot mutatja. A halpusztulásos területen azonban megdőbbentő volt az aerób baktériumok nagy (350 000 sejt/ml) mennyisége. Az 1975. március 29-én vett vízmintákban már kisebb értéket (245 000 sejt/ml) talált. A fenti bakterioplankton vizsgálat értékei szoros összefüggésben vannak a veszélyeztetett térség szervesanyag dúsulásával.

Köszönetet mondok GAÁL SÁNDOR, PECZÖLI IVÁN, KIRÁLY JENŐ és VARGA LÁSZLÓNÉ vegyész-mérnököknek a peszticid szermaradványok vizsgálatáért; Dr. BUZA LÁSZLÓ és Dr. SZAKOLCZAI JÓZSEF állatorvosoknak a károsodott halakkal kapcsolatos állategészségügyi adatszolgáltatásért; Dr. TAMÁS GIZELLA (†) és NÉMETH JÓZSEF hidrobiológusoknak az algákkal kapcsolatos adatokért; Dr. UNGVÁRY GYÖRGY szövettanos orvosnak a kovaalgák kimutatására irányuló módszerért és tanácsaiért; Dr. IMRE RÓZSÁNAK és KELEMEN MAGDÁNAK a szövettani metszetekért; DEZSÉRY MÁTÉ csoportvezetőnek a transzmissziós- és scanning elektromikroszkópos vizsgálatért, a Thyrode-módszer végrehajtásáért és értékeléséért; KAJATI ISTVÁN igazgatóhelyettesnek a fénymikroszkópos felvételek elkészítéséért; ELEK LÁSZLÓ igazgatóhelyettesnek és RÁCZ ZOLTÁN halászati agronómusnak a veszélyeztetett halak begyűjtéséhez adott értékes segítségéért.

*

Megjegyzés. Az általunk végrehajtott és leírt vizsgálatok eredményeinek igazáról meg vagyunk győződve. Következtetéseinket többen elismerik, és ezt nyilvános fórumokon elmondták. Mindezek mellett vannak ellenvélemények is.

Amennyiben a vizsgált téma esetleg további vita tárgyát képezné, úgy azon — a múlt-hoz hasonlóan a jövőben is — a legnagyobb készséggel részt veszünk. E tekintetben a legfőbb törekvésünk az, hogy a természetes vizeinkben — többek között a Balatonban — észlelhető változásokat feltárjuk, és ha azok károsak, megszüntetésüket szorgalmazzuk.

IRODALOM

1. CHOLNOKY, B. (1968): Die Ökologie der Diatomen in Binnengewässern. Lehre. — 2. ENTZ, G. & SEBESTYÉN, O. (1942): A Balaton élete. 74—79. — 3. FELDÖLDY, L. (1974): A biológiai vízminősítés. VIZDOK, 1—242. — 4. HUSTEDT, L. (1909): Süßwasser-Diatomeen Deutschlands. 1—70. — 5. KALBE, L. (1973): Kieselalgen in Binnengewässern. 1—206. — 6. KOCYLOWSKI-MYACZYNSKI (1963): Halbetegségek. 1—181. — 7. LÁNYI, GY. (1966): Korszerű akvarisztika. 1—395. — 8. OLÁH, J. (1975): Az 1975. évi halpusztulást kísérő szokatlanul nagy bakterioplankton-állomány elemzése. Halászat, 21: 1—89. — 9. SCHÄPERCLAUS, W. (1954): Fischkrankheiten. 82—83. — 10. SEBESTYÉN, O. (1963): Bevezetés a limnológiába. 92—93. — 11. TÁHY, B. (1975): Balatoni halpusztulásról. Halászat, 21: 84—85. — 12. TAMÁS, G. (1967): Horizontale Plankton. Untersuchungen im Balaton, V. Über das Phytoplankton des Sees auf Grund der im Jahre 1965 Geschöpften und Netzfilter-Proben. Annal. Biol. Tihany, 34: 191—231. — 13. TAMÁS, G. (1969): Horizontal plankton investigation in lake Balaton, VII. On the phytoplankton of the lake Balaton, based on scooped samples and filtrates taken

in 1966. *Annal. Biol. Tihany*, 36: 257—292. — 14. TAMÁS, G. (1975): Mennyiségi fitoplankton-vizsgálatok a Balaton nyíltvizéből az 1974. évben. Előadta a szerző 1975. május 6-án, a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának 1014. szakülésén. — 15. TAMÁS, G. (1975): Újabb adatok a Balaton nyíltvizének algaflórájához. Előadta a szerző 1975. május 6-án, a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának 1014. szakülésén. — 16. TÓTH, F. & NÉMETH, J. (1975): Klorofill-vizsgálatok a Balaton déli partja mentén. Előadták a szerzők 1975. október 2—4-én, a XVII. Hidrobiológus Napokon. Az előadásról sokszorosított összefoglaló készült.

UNTERSUCHUNGEN DER URSACHEN DES FISCHTODES IM BALATON VOM JAHRE 1975

Von

B. PÉNZES

Im Zusammenhang mit dem Fischtod des Jahres 1975 im Balaton führte Verfasser seine Untersuchungen in vier Richtungen durch: *a)* Äußerliche Untersuchung der agonisierenden und verendeten Fische; *b)* Analyse des Gehirns, Fettgewebes, der Leber und der Muskulatur der Fische, mit besonderer Hinsicht auf ihren pestiziden Gehalt; *c)* Analyse der Wasserqualität an Ort und Stelle des Fischtodes; *d)* Untersuchung der schädlichen Wirkung der im gefährdeten Raum massenhaft auftretenden Kieselalgen auf die Fische.

Verfasser stellte fest, daß der Fischtod nicht durch irgendeine Krankheit, Vergiftung oder Änderung der chemischen Zusammensetzung des Balaton-Wassers verursacht wurde. Durch sechs verschiedene Untersuchungsmethoden hat es sich erwiesen, daß für den Massentod der Fische die alle früheren Werte mehrfach übertreffende Vermehrung der Kieselalgen (*Chrysophyta*) schuld ist. Im Laufe dieser starken Zunahme ist im gefährdeten Raum vor allem die Kieselalge *Nitzschia acicularis* in großen Massen erschienen. Die nadelförmigen Algen mit ihrem länglichen Körper und ihren harten Kieselschalen kamen in die Kiemen der Fische, wo sie in mechanischer Weise das bei der Atmung eine entscheidende Rolle spielende, außerordentlich empfindliche Kiemenepithel zerstörten. Die so erkrankten Fische sind schließlich infolge an Lufthunger eingegangen.

Die Untersuchungsergebnisse werden auch von zahlreichen Angaben der Fachliteratur unterstützt.

A FOTOPERIÓDUS, A HŐMÉRSÉKLET ÉS A TÁPLÁLÉK MINŐSÉGÉNEK HATÁSA NÉHÁNY KÁRTEVŐ LEPKEFAJ DIAPAUZÁJÁRA ÉS FEKUNDITÁSÁRA*

Írta:

SÁRINGER GYULA

(Növényvédelmi Kutató Intézet Laboratóriuma, Keszthely)

Annak ellenére, hogy alig egy-másfél évtizeddel ezelőtt — még a biológiai tudományok közül — a molekuláris biológia feltűnő eredményei mintegy leárnyékolták az ökológiai kutatások eredményeit, napjainkban már közhely számba megy az a megállapítás, hogy az ökológiai tudományok reneszánszát éljük. Mi váltotta ki e tudományterület iránti fokozott érdeklődést? Az okok között két ismert tényezőt kell megemlítenünk: egyik az idő gyorsulását megszabó technikai fejlődés következtében előállt, a Föld egyes országaiban már katasztrofális méreteket öltött környezetszennyeződés, a másik az emberi populáció folyamatban levő gradációja, amelynek következtében az egyre nagyobb létszámú emberiség táplálékkal való ellátása sok vonatkozásban szintén ökológiai problémának tekinthető.

Ha e két fontos ok által felvetett kérdések megválaszolására az ökológiai irodalomban keresünk választ, az látható, hogy az ökológiai tudományok közül a szünökológiai tudományhoz tartozó ökoszisztéma kutatás nyújthat elsősorban segítséget. Ezt a tényt mi sem bizonyítja jobban, mint az a körülmény, hogy az utóbbi 10 év alatt napvilágot látott ökológiai tárgyú könyvek ill. monográfiák, szinte kivétel nélkül szünökológiai jellegűek. Belelapozva ezekbe a munkákba azonban meglepődve tapasztalható, hogy elsősorban különböző jellegű kérdésfeltevéseket, nomenklaturai problémákkal összefüggő fogalmi meghatározásokat és viszonylag kevés kísérleti eredményt tartalmaznak. Az utóbbi, mint negatívum, természetesen mit sem von le ezen munkák értékéből, csupán arra világít rá, hogy az ökoszisztémával foglalkozók jelenleg az útkeresés időszakában vannak. Szépen demonstrálja ezt a Magyar Biológiai Társaság Ökológiai Szekciója immár egy éve folyó összefüggéseinek vitaanyaga is.

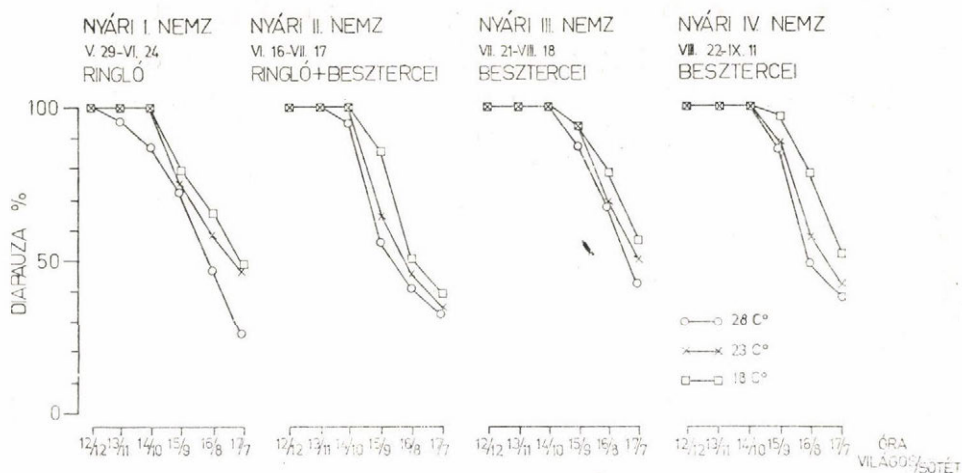
Az ökológia másik nagy tudományterületéről, amely autökológia néven ismert, viszonylag kevesebb szó esik. Az autökológián belül általában két részdíszciplínát különíthetünk el. Az egyiket deskriptív, a másikat experimentális autökológiának nevezzük.

Ha magunkévá tesszük JERMY (1956a, b) e témakörben publikált azon megállapítását, hogy az életközösségek (akkor még biocönózisnak neveztük) vizsgálata a biocönóziást alkotó populációk autökológiájának ismerete nélkül nem lehetséges, más szóval a szünökológia lényegében az autökológia szintézise, amely lehetővé teszi a biocönózis funkcionális felderítését, akkor kijelenthetjük, hogy az ökoszisztéma-kutatás alfája az autökológia. Ha többet tudnánk az életközösséget alkotó egyes populációk autökológiai viszonyairól, minden bizonnyal szünökológiai kapcsolataik is világosabbá válnának. Eszerint egy szünökológiai kapcsolat kauzális vizsgálata végső soron autökológiai módszerekkel közelíthető meg.

Már most, ha az autökológiának ilyen nagy jelentőségét valljuk, akkor e helyen vetném fel a gondolatot, hogy nem volna-e érdemes a Magyar Biológiai Társaság Ökológiai Szekcióján belül autökológiai munkacsoportot létrehozni? E munkacsoport foglalkozhatna a hazai autökológiai kutatások összefoglalásával, és mintegy fórumot adhatna a különböző területen végzett kutatási eredmények előadásához, továbbá segítséget nyújthatna szünökológiai problémák megoldásához is.

A hazai alkalmazott experimentális autökológiai kutatások megkezdését az ötvenes évek elején, a növényvédelemben lezajlott forradalmi változások (gondolunk itt a modern peszticidek bevezetésére és nagymennyiségű felhasználására) tették szükségessé. A növényvédelem ezáltal a termesztéstechnika egyik fontos tényezőjévé vált. Ebben a forradalmi változásban elégtelennek bizonyultak a deskriptív ökológia módszereivel végzett vizsgálatok, és az oknyomozó jellegű experimentális autökológiai vizsgálati módszerek hódítottak tért. Ebben az időszakban történt az alkalmazott experimentális rovarökológia kísérleti bázisának megteremtése is, amely mint a Növényvédelmi Kutató Intézet Keszthelyi Laboratóriuma vált

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. március 7-én tartott 658. ülésén.



1. ábra. Az állandó hőmérsékleten és különböző fotoperiódusokon nevelt *Grapholita funebrana* lárvák diapauza-görbéi

ismertté (1—2. ábra). Ma már, közel negyedszázados távlatból visszatekintve, nyugodt lelkiismerettel állapíthatjuk meg, hogy Magyarországon ebben a Laboratóriumban született meg az experimentális rovarökológia, amelynek művelése során egy sereg igen nagy gazdasági jelentőségű kártevő fejlődésmenetét és az ökológiai tényezők közötti kapcsolatát sikerült feltárni. A kísérletek során — a gyakorlati eredményeken túl — általános entomológiai szempontból is számos új törvényszerűség megállapítására nyílt lehetőség.

A következő 12 kártevő fajjal végeztünk ilyen vonatkozásban vizsgálatokat:

Coleoptera

Burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* SAY, Chrysomelidae) (JÉRMY és SÁRINGER, 1955a, b, 1957, 1959)

Lucernaormányos (*Phytonomus [Hypera] variabilis* HERBST., Curculionidae) (SÁRINGER és DESEŐ, 1966; SÁRINGER, 1967)

Máktokormányos (*Ceuthorrhynchus macula-alba*, HERBST., Curculionidae) (SÁRINGER, 1970a, b, c; SÁRINGER és ZSOÁR, 1963)

Lucernaböde (*Subcoccinella 24-punctata* L., Coccinellidae) (ALI, VARJAS és SÁRINGER, 1974a, b).

Lepidoptera

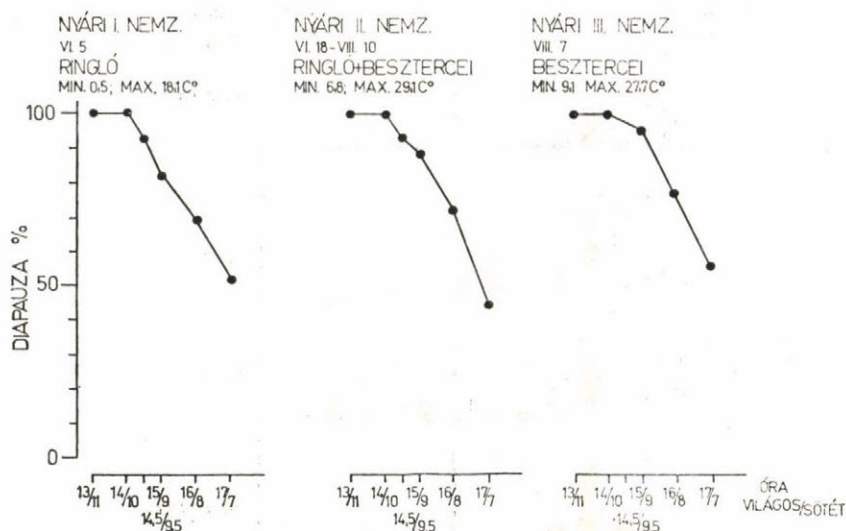
Szilvamoly (*Grapholita funebrana* TR., Tortricidae) (SÁRINGER, 1967b, 1970d, 1971a; SÁRINGER és DESEŐ, 1968, 1972; SÁRINGER, WÉGH és RADA, 1968; DESEŐ és SÁRINGER, 1970, 1975a, b, c; DESEŐ, SÁRINGER és SEPRŐS, 1971)

Almamoly (*Laspeyresia pomonella* L., Tortricidae) (JÉRMY, 1964, 1967; SÁRINGER, 1971b, 1975)

Kendermoly (*Grapholita sinana* FELD., Tortricidae) (SÁRINGER és NAGY, 1971, 1975) Amerikai fehér szövőlepke (*Hyphantria cunea* DRURY, Arctiidae) (JÉRMY és SÁRINGER, 1955a; SÁRINGER, 1974a)

Kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* HBN., Pyraustidae) (SÁRINGER, 1973).

Cseresznyelég (*Rhagoletis cerasi* L., Trypetidae) (SÁRINGER, 1972).



2. ábra. A szabadföldi inszektáriumban változó hőmérsékleten és hat különböző fotoperióduson nevelt *Grapholitha funebrana* lárvák diapauza-görbéi

Hymenoptera

Repcedarázs (*Athalia rosae* L., Tenthredinidae) (SÁRINGER, 1957, 1961a, 1964, 1967c, 1974b)
Mustárdarázs (*Athalia glabricollis* THOMSON, Tenthredinidae) (SÁRINGER, 1958, 1961b, 1966).

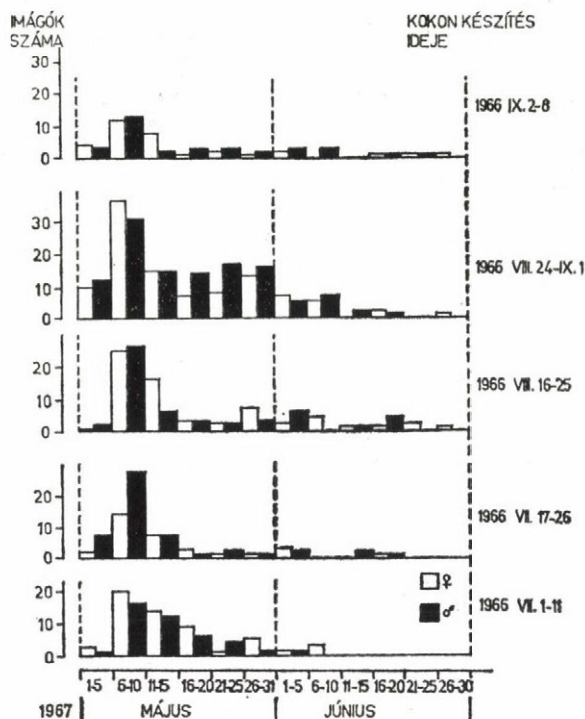
Munkánk során kezdetben az egyes fajok nyugalmi állapotait — mint az autökológia egyik központi problémáját — kiváltó ökológiai tényezők úgymint a fotoperiódus, a hőmérséklet és a tápnövény hatását tanulmányoztuk, majd a hatvanas évek második felétől kezdve ezen tényezők szaporodás-biológiai szerepét is vizsgálat tárgyává tettük.

A nagyszámú kísérleti eredmény közül modellként csupán a *Grapholitha funebrana*-val kapcsolatos vizsgálatokról számolunk be egészen vázlatosan.

A *G. funebrana*-val végzett kísérleteknek kettős célja volt: egyrészt, megállapítani a hőmérséklet (állandó és változó), a fotoperiódus, a nemzedékszám, a táplálék érettségi foka és a tápnövény-fajok és fajták szerepét a faj diapauzájának kialakításában, másrészt ezeknek az ismereteknek a birtokában kidolgozni a folyamatos laboratóriumi tenyésztés feltételeit.

Anyag és módszer

A kísérletekhez szükséges kiindulási anyagot a szilvafa törzsére erősített zsákváson övekben összegyűlt és szabadföldön áttelelt lárvákból származó imágók szolgáltatták. Az áttelelt nemzedék imágóit laboratóriumban kezdetben ringlóra, majd nyár közepétől besztercei szilvára tojattuk le. A két-



3. ábra. Az 1966-ban különböző időpontokban diapauzába vonuló *Grapholitha funebrana* lárvákból fejlődött imágók tavaszi előjövetele 1967-ben

három napos tojásokat a szilva bőrszövetével együtt levágtuk és tojásmentes szilvára ragasztottuk rozs- vagy búzalisztből készült kovással. Az így elkészített szilvákat celofánnal fedett üvegedményekbe helyeztük (3. ábra). Három állandó hőmérsékletű ($18 \pm 1,4$, $23 \pm 1,2$ és $28 \pm 0,9$ °C) termosztát-kamrába (4. ábra) kerültek a tenyészetek, különböző fotoperiódusokra. Megvilágításonként 100–100 szilvával dolgoztunk. A fotoperiódus-szekrényekben (5. ábra) fehér fénycsövek világítottak, szekrényenként 260–300 lux fényerősséggel. Minden kísérletet öt sorozatban állítottunk be. A szilvát elhagyó lárvák hullámpapírba nyomultak, ahol kokont szőttek, és a lárvakori fotoperiódustól függően tovább fejlődtek vagy diapauzáltak. A kifejlett lárvák diapauzájának megállapítása a kokonszövést követő 60. napon történt. A vizsgálatok éveiben (1966–1971) mintegy 38 800 lárvával fertőzött szilvát állítottunk kísérletbe. A nevelési módszer részletes leírását és értékelését egy korábbi dolgozatunk (SÁRINGER, 1967 b) tartalmazza.

Az állandó hőmérsékletek mellett szabadföldi inszektáriumban, tehát változó hőmérsékleten elhelyezett fotoperiódus-szekrényekben is tanulmányoztuk a különböző fotoperiódus és diapauza kapcsolatát.

Véleményünk szerint a nevelési módszer hiánya volt az oka annak, hogy a szilvamoly diapauzájáról kísérleteken alapuló vizsgálati eredmények mind ez ideig nem jelenhettek meg.

A lárvák fényérzékeny fejlődési stádiumát úgy vizsgáltuk, hogy 200, egy-egy tojással fertőzött besztecerai szilvát helyeztünk el napi 17/7 órai fotoperiódusra, majd naponként raktunk át megfelelő számú szilvát 13/11 órai fotoperiódusra. Az átkerült szilvák felét az átrakáskor felboncoltuk és a bennük található lárvák fejtokszélességét megmértük. Így pontosan ismerjük a lárvák fejlődési stádiumát az átrakás időpontjában. Miután 24 órán belül lerakott tojásokkal kezdtük a kísérletet, ezért minden valószínűség szerint, a kísérletben maradó nem boncolt szilvákban a lárvák fejlődési stádiuma azonos volt a felboncoltakban megállapítottakkal.

A különböző gyümölcsnemek hatását a diapauzára szintén a tojásragasztásos módszerrel vizsgáltuk. Minden vizsgált gyümölcsnemből 25—25 példányt használtunk fel a kísérletekben. A vizsgálatokat $23 \pm 1,5$ °C-on rövid-nappalon (12/12, 14/10 órai fotoperiódus) és hosszú nappalon (17/7 órai fotoperiódus) végeztük. A kísérletek során diapauzában maradt lárvákat nyár végén, véglegesen szabadföldi inszektárium asztalára helyeztük. Tavasszal itt figyeltük meg az áttelt nemzedék rajzását.

Eredmények

A több éven át és több ezer egyeddel végzett kísérlet-sorozatok eredményeit röviden az alábbi pontokban foglalhatjuk össze:

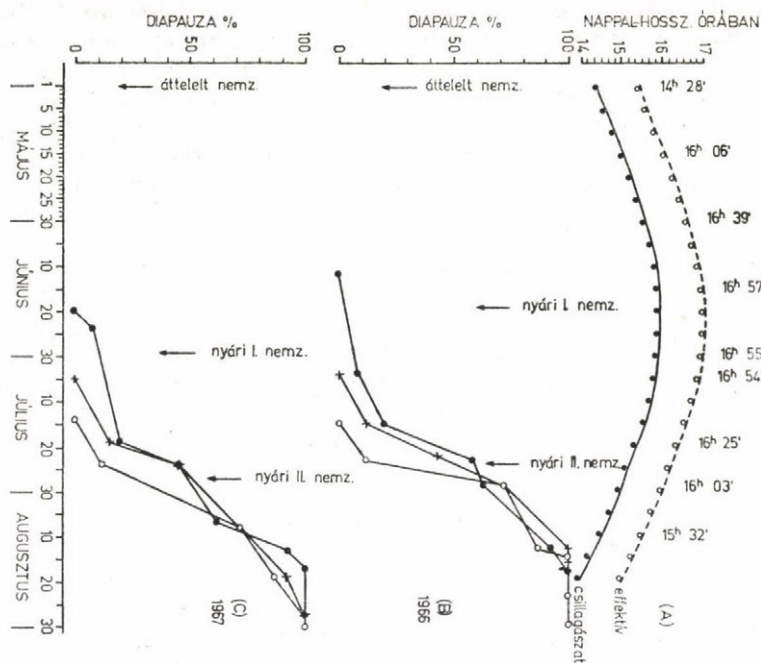
1. Állandó hőmérsékleten (18, 23 és 28 °C) és különböző fotoperiódusokon (napi 12/12-től 17/7 órai sötét/világos) végzett nagyszámú kísérlet eredményeinek értékelése során kapott adatok azt mutatják, hogy a szilvamoly kifejtett lárvaállapotban fellépő diapauzáját a lárvafejlődés alatt uralkodó megvilágítási viszonyok szabják meg (6. ábra). A diapauza indukció szempontjából döntő ún. kritikus megvilágítási idő 14 és 15 óra között van. 14 óránál rövidebb nappal 100%-os diapauzát vált ki. 15 és 17 óra közötti nappalhosszúságok pedig nagymértékben megakadályozzák a diapauza nélküli fejlődést. Figyelemre méltó, hogy 17 órai megvilágítás mellett (ami a mi viszonyaink között extrém hosszú nappalnak tekinthető), a diapauza még 25—50% között mozog.

2. A szabadföldi inszektáriumban, tehát változó hőmérsékleten végzett kísérletek adatai szerint a kritikus megvilágítási idő itt is 14 és 15 óra között volt (7. ábra). Tehát a diapauza szempontjából döntő fotoperiódus viszonyokat a változó hőmérséklet nem módosítja. Ez egyben igazolja, hogy az állandó hőmérsékleten végzett, fotoperiódus hatást tanulmányozó kísérleteink eredményeinek szabadföldi interpretálásakor (SÁRINGER, 1967, 1970, 1971) helyes úton jártunk.

3. A vizsgálatok szerint a diapauzát eldöntő megvilágítási viszonyokat a lárvák második és harmadik fejlődési stádiumban érzékelik.

4. A magasabb hőmérséklet némiképpen csökkenti a fotoperiódus által indukált diapauzát, azonban a hatás olyan kicsi, hogy diapauza szabályozó szerepe elhanyagolható. A négy éven keresztül végzett vizsgálatok szerint, döntően a fotoperiódus szabja meg a diapauzát. Eszerint a *G. funebrana*-nak mint legtöbb heterodinám fajnak, fakultatív diapauzája van.

5. A nemzedékszám nem befolyásolja a szilvamoly diapauzáját, mert évenként laboratóriumban négy nemzedéket tudtunk felnevelni anélkül, hogy a diapauza százalékok észrevehetően emelkedtek volna (lásd 6. ábra).



4. ábra. *Grapholitha funebrana* lárvák diapauzába vonulásának üteme és a nappal hosszúságának váltakozása közötti kapcsolat a természetben. A: nappalok hossza; B, C: diapauzába vonulás különböző gyümölcsnemek esetében (●—● ringló, +—+ olaszkek szilva, ○—○ besztercei szilva)

6. A gyümölcs érettségi fokának a laborkísérletekben nem volt kimutatható szerepe a diapauza kialakításában, mert a harmadik, de főként negyedik nemzedék augusztus-szeptemberben szedett szilvában fejlődött és a diapauza viszonyok mégis ugyanúgy alakultak, mint a június-júliusban szedett szilvákban fejlődött lárvák esetében.

7. Az imágók tavaszi előjövételének menetét nem befolyásolja az a körülmény, hogy a lárvák az előző évben hányadik nemzedékhez tartoztak és melyik hónapban mentek diapauzába (8. ábra).

8. A diapauzáló lárvák reaktiválásához nincs szükség hosszabb-rövidebb ideig tartó alacsony hőmérsékleten való tartásra, mert a fejlődés állandóan magas hőmérsékleten is kb. 45–60 nap elteltével megindul. Ilyen esetben az imágók rajzása nagyon sporadikusan 1–3 hónapig elhúzódva zajlik le.

9. A természetben július utolsó hetében indul meg a lárvák tömeges diapauzába vonulása. Augusztus közepétől már 100%-ban diapauzában vannak. Ringlóban fejlődött lárvák, valamivel korábban és nagyobb százalékban diapauzálnak, mint olaszkek és besztercei szilvában fejlődtek.

10. Az egyes nemzedékek diapauza százaléka változik. Az áttelelt nemzedék lárvautódai a természetben, diapauza nélkül fejlődnek. A nyári első nemzedék utódai július első felétől egyre nagyobb százalékban, a nyári második nemzedék lárvautódai pedig már 100%-ban diapauzálnak (9. ábra).

11. A különböző korú nőtények utódainak diapauza százaléka konstans körülmények között eltérő.

12. Július közepétől a szilvafa törzsére erősített zsákváson vagy hullámpapír övekkel a diapauzált lárvák összegyűjthetők és megsemmisíthetők.

Befejezésül a posztembrionális fejlődés egyes szakaszaiban biztosított különböző fotoperiódus és hőmérséklet hatások szaporodásbiológiai, majd populációdinamikai jelentőségéről számolunk be.

Az alma- és szilvamolynál a posztembrionális fejlődés különböző időszakában biztosított eltérő fotoperiódus hatásának megállapítása céljából végzett kísérleteink adataiból arra a következtetésre jutottunk, hogy a nőtények termékenységet az embrionális és az első lárvastádium fejlődése alatt ért fotoperiódus viszonyok döntenek el (DESEŐ és SÁRINGER, 1975 *a, b, c*). Ha ebben a szakaszban hosszú nappalt érzékelnek, akkor nagyobb termékenységűek lesznek a nőtények függetlenül attól, hogy a lárvafejlődés későbbi szakaszában milyen volt a fotoperiódus.

Ezen törvényszerűség e kártevők populációdinamikája szempontjából azt jelenti, hogy ezután a fotoperiódust a fekunditást befolyásoló tényezők között is számon kell tartanunk. Adataink egyben magyarázzák azt a régóta ismert tényt is, hogy a több nemzedékes lepkefajok egyedszáma évszakonként változik. Pl. az áttelelt alma- és szilvamoly nemzedék szinte alig rak tojást. A fentebbi adatok fényében ez azért van, mert az ősszel fejlődő lárvanépeség egyre rövidülő nappalon kénytelen fejlődni. Ezzel szemben a júniusban, hosszabbodó nappalokon fejlődő nyári első nemzedék lárváiból származó nőtények fekunditása felülmúlja az áttelelteket.

A fenti kísérleti eredmények talán érzékeltetik azt, hogy egy experimentális autökológiai módszerrel végzett vizsgálat-sorozat eredményeiből hogyan magyarázható a vizsgált populáció szezonális fejlődése és egyedszám-változása, amelyek úgy véljük nélkülözhetetlen ismeretek a fajok szünökológiai vonatkozásainak vizsgálatakor is.

IRODALOM

1. ALI, M., VARJAS, L. & SÁRINGER, GY. (1974a): Effect of substances with Juvenile Hormone activity on the imaginal diapause of Alfalfa Ladybird, *Subcoccinella 24-punctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). I. Termination of diapause. *Acta Phytopath. Hung.*, 9: 369–377. — 2. ALI, M., VARJAS, L. & SÁRINGER, GY. (1974b): Effect of substances with Juvenile Hormone activity on imaginal diapause of Alfalfa Ladybird, *Subcoccinella 24-punctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) II. Inhibition of diapause incidence. *Acta Phytopath. Hung.*, 9: 379–383. — 3. DESEŐ, K. V. & SÁRINGER, GY. (1970): Influence of conditions prevailing during the ontogenesis on the number of follicles and fecundity of Plum Fruit Moth (*Grapholitha funebrana* Tr.). *Acta Phytopath. Hung.*, 5: 353–356. — 4. DESEŐ, K. V. & SÁRINGER, GY. (1975 a): Photoperiodic effect on fecundity of *Laspeyresia pomonella*, *Grapholitha funebrana* and *G. molesta*: the sensitive period. *Ent. exp. and appl.*, 18: 187–193. — 5. DESEŐ, K. V. & SÁRINGER, GY. (1975b): Photoperiodic regulation in the population dynamics of certain Lepidopterous species. *Acta Phytopath. Hung.*, 10: 131–139. — 6. DESEŐ, K. V. & SÁRINGER, GY. (1975c): The effect of short photoperiod during preadult development and that of diapause on the reproduction of some Lepidopterous spp. VIII. Internat. Plant Prot. Congr., Reports and Information Section II., Moscow: 51–54. — 7. DESEŐ, K. V., SÁRINGER, GY. & SEPRŐS, I. (1971): A szilvamoly (*Grapholitha funebrana* Treitschke) Mezőgazd. Kiadó, Budapest: 1–183. — 8. JERMY, T. (1956a): Növényvédelmi problémák megoldásának ökológiai alapjai. *Állattani Közl.*, 45: 79–88. — 9. JERMY, T. (1956b): Zünologie und angewandte Entomologie. Kongressbericht, Pflanzenschutzkongress, Berlin: 39–46. — 10. JERMY, T. (1964): Az almafa különböző pontjainak hőmérsékleti viszonyai, különös tekintettel az almamoly (*Cydia pomonella* L.) egyedfejlődésének sebességére. *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.*,

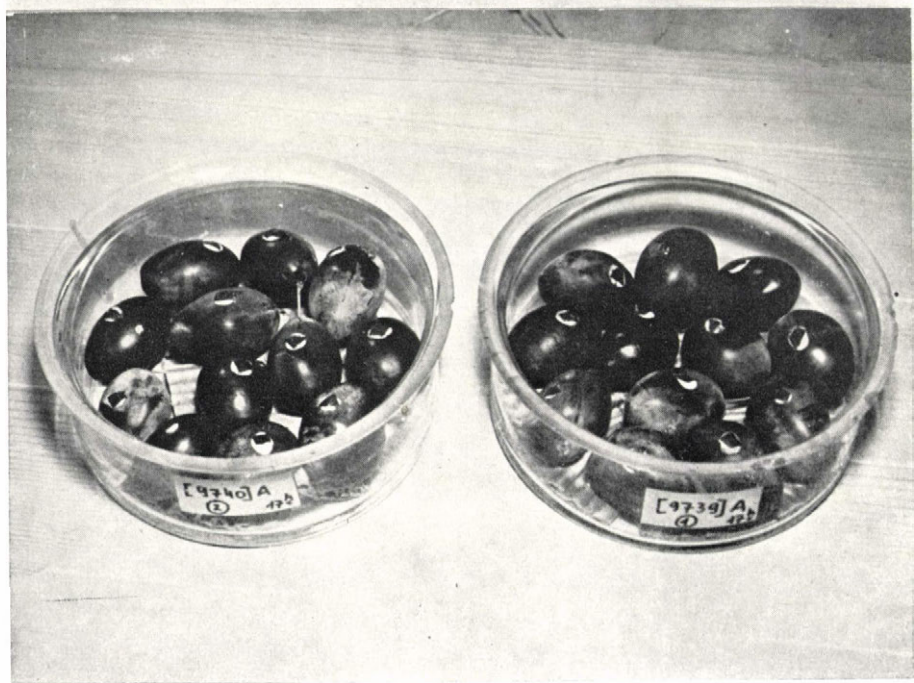
9: 247–261. — 11. JERMY, T. (1967): Experiments on the factors governing diapause in the Codling Moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae). Acta Phytopath. Hung., 2: 49–60. — 12. JERMY, T. & SÁRINGER, GY. (1955a): Die Rolle der Photoperiode in der Auslösung der diapause des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und des amerikanischen weissen Bärenspinners (*Hyphantria cunea* Drury). Acta Agronomica Hung., 5: 419–440. — 13. JERMY, T. & SÁRINGER, GY. (1955b): A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 1–188. — 14. JERMY, T. & SÁRINGER, GY. (1957): A fotoperiódus hatása a burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say) diapauzájára. Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 7: 460–462. — 15. JERMY, T. & SÁRINGER, GY. (1959): A burgonyabogár magyarországi tápnövényei. Kísérletügyi Közlemények, 52/A: 95–116. — 16. SÁRINGER, GY. (1957): A repcedarázs (*Athalia rosae* L. [= *colibri* Christ.] Tenthredinidae; Hym.). Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 7: 125–183. — 17. SÁRINGER, GY. (1958): Életmódtani megfigyelések a mustárdarázson (*Athalia glabricollis* Thomson, Tenthred., Hym.). Fol. Entom. Hung. S. n. 11: 381–398. — 18. SÁRINGER, GY. (1961a): A repcedarázs (*Athalia rosae* L.) nemzedékszám 1957-ben Keszthelyen. Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 8: 273–276. — 19. SÁRINGER, GY. (1961 b): Adatok a mustárdarázs (*Athalia glabricollis* Thomson, Tenthred., Hym.) álhernyók táplálék fogyasztásának ismeretéhez. Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 8: 139–158. — 20. SÁRINGER, GY. (1964): A fotoperiódus szerepe a repcedarázs (*Athalia rosae* L.) diapauzájában. Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 9: 107–132. — 21. SÁRINGER, GY. (1966): Effect of photoperiod and Temperature on the diapause of *Athalia glabricollis* Thomson (Tenthred.: Hym.). Acta Phytopath. Hung., 1: 139–144. — 22. SÁRINGER, GY. (1967a): Nutrient consumption of the Alfalfa Weevil (*Hypera* (Phytonomus) *variabilis* Herbst. Coleoptera, Curculionidae). Acta Agronomica Hung., 16: 113–120. — 23. SÁRINGER, GY. (1967b): Studies on the diapause of Plum Moth (*Grapholitha funebrana* Tr.). Acta Phytopath. Hung., 2: 225–241. — 24. SÁRINGER, GY. (1967c): Investigations on the light-sensitive larval instar determining the diapause of *Athalia rosae* L. (= *colibri* Christ, Hym.: Tenthred.). Acta Phytopath. Hung., 2: 119–125. — 25. SÁRINGER, GY. (1970a): The life-history of *Ceuthorrhynchus maculalaba* Herbst. in Hungary. I. Effect on the environmental conditions on the emergence of hibernating adults. Acta Phytopath. Hung., 5: 375–378. — 26. SÁRINGER, GY. (1970b): Data on the diapause of *Ceuthorrhynchus macula-alba* Herbst. (Coleoptera: Curculionidae). — Acta Agronomica Hung., 19: 356–357. — 27. SÁRINGER, GY. (1970c): Role Played by the contact receptors of antennae in the egg laying process of *Ceuthorrhynchus macula-alba* Herbst. (Coleoptera: Curculionidae). Acta Agronomica Hung., 19: 393–394. — 28. SÁRINGER, GY. (1970d): The diapause of a SW Hungarian Plum Moth (*Laspeyresia funebrana* Tr.) population. Acta Phytopath. Hung., 5: 371–374. — 29. SÁRINGER, GY. (1971a): The role of temperature, photoperiod and food quality in the diapause of *Grapholitha funebrana* Tr. (Lep. Tortricidae). Acta Phytopath. Hung., 6: 181–184. — 30. SÁRINGER, GY. (1971b): Reactivation of diapausing larvae of *Carpocapsa pomonella* L. (Lep.: Tortricidae). Acta Agronomica Hung., 20: 176–178. — 31. SÁRINGER, GY. (1972): Adatok a cseresznyelég (Rhagoletis cerasi L. Diptera: Tephritidae) diapauzájának ismeretéhez. Növényvédelem, 8: 152–157. — 32. SÁRINGER, GY. (1973): Diapauza-kísérletek az Ostrinia nubilalis Hbn. (Lepid.: Pyraustidae) magyarországi populációjával. — A növényvédelem korszerűsítése, 7: 79–86. — 33. SÁRINGER, GY. (1974a): Diapause of *Hyphantria cunea* Drury (Lepid.: Arctiidae) in Hungary. Acta Agronomica Hung., 23: 57–64. — 34. SÁRINGER, GY. (1974 b): Problems with *Athalia rosae* L. (Hym.: Tenthredinidae) in Hungary. Proc. 4. Internat. Rapskongr., Giessen, 4–8. Juni 1974, 575–578. — 35. SÁRINGER, GY. (1975): Diapause studies on Codling Moth (*Laspeyresia pomonella* L., Lepidopt.: Tortr.) populations of Hungarian and American origin. Modernization of Plant Protection, Budapest, 8: 51–72. — 36. SÁRINGER, GY. & DESEŐ, K. V. (1966): Effect of photoperiod and temperature on the diapause of Alfalfa Weevil (*Hypera variabilis* (Her st.)). Acta Phytopath. Hung., 1: 353–363. — 37. SÁRINGER, GY. & DESEŐ, K. V. (1968): Effects of various fruit species on the development and diapause of the Plum Fruit Moth (*Tpholita funebrana* Tr., Lepidoptera: Tortricidae). Acta Phytopath. Hung., 3: 365–372. — 38. SÁRINGER, GY. & DESEŐ, K. V. (1972): The annual development of the Plum Fruit Moth (*Grapholitha funebrana* Tr., Lep.: Tortricidae) in Hungary. Acta Phytopath. Hung., 7: 427–438. — 39. SÁRINGER, GY. & NAGY, B. (1971): The effect of photoperiod and temperature on the diapause of the Hemp Moth (*Grapholitha sinana* Feld.) and its relevance to the integrated control. Proc. XIII. Int. Congr. Ent., Moscow 2–9 Aug., 1968, 1: 435–436. — 40. SÁRINGER, GY. & NAGY, B. (1975): Diapause experiments with *Grapholitha delineaana* Walk. (= *sinana* Feld., Lepid.: Tortricidae) populations in Hungary. Acta Agronomica Hung., 24: 297–303. — 41. SÁRINGER, GY. & ZSOÁR, K. (1963): A mátkokormányos elleni védekezés. Magyar Mezőgazdaság, 25: 12–13. — 42. SÁRINGER, GY., WÉGH, GY. & RADA, K. (1968): Sexual attractiveness of virgin Plum Fruit Moth, *Grapholitha funebrana* Tr. (Lepidoptera: Tortricidae) females examined by ³²P labelled males. Acta Phytopath. Hung., 3: 374–385.

**DIE AUSWIRKUNGEN DER PHOTOPERIODE, DER TEMPERATUR
UND DER NAHRUNGSQUALITÄT AUF DIE DIAPAUSE
UND FEKUNDITÄT EINIGER SCHÄDLICHER SCHMETTERLINGSARTEN**

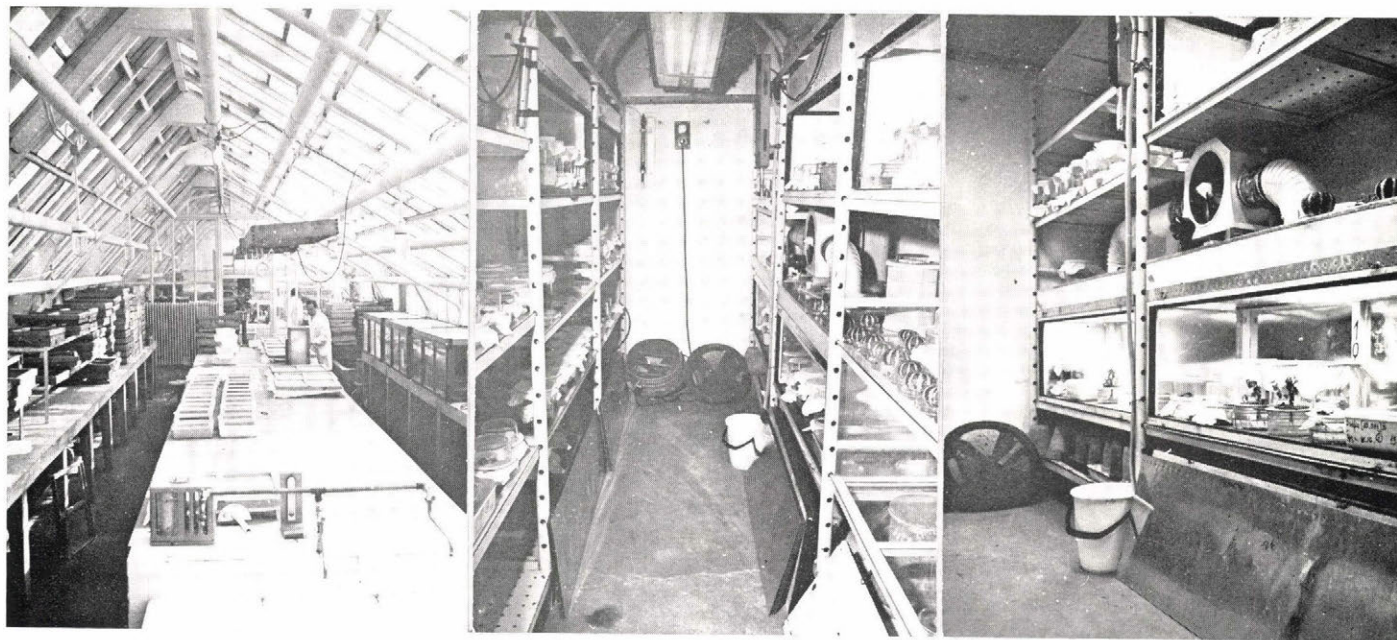
Von

Gy. SÁRINGER

Verfasser ist der Meinung, daß zwischen den biologischen Wissenschaften der ökologie eine stets größere Bedeutung zufällt. Die Wichtigkeit dieser Wissenschaft wird durch die Verunreinigung der Umwelt und die Versorgung der sich in starker Gradation befindenden menschlichen Population mit Nahrungsmitteln begründet. Von den ökologischen Untersuchungen ist die Lösung dieser beiden wichtigen Probleme von den strukturellen und funktionellen Untersuchung der natürlichen Ökosysteme zu erwarten. Der Meinung des Verfassers nach kann die Erschließung der Gesetzmäßigkeiten der Ökosysteme ohne Kenntnis der autökologischen Verhältnisse der das System bildenden Populationen nicht vorgestellt werden. Von den autökologischen Untersuchungen, die an 12 über große wirtschaftliche Bedeutung verfügenden Arten der natürlichen Ökosysteme durchgeführt worden sind, werden vom Verfasser als Modell die Ergebnisse der an der Art *Grapholitha funebrana* Tr. (Lep.: Tortricidae) durchgeführten mehrjährigen Versuchsserien bekanntgegeben.



Fent: A Növényvédelmi Kutató Intézet keszthelyi laboratóriuma. Lent: A *Grapholita funebrana* tojásaival (nyíl) mesterségesen fertőzött szilvák



Balra: A laboratórium rovarnevelő üvegháza. *Középen:* A laboratórium egyik termosztát kamrája; a kamrában öt, különböző fotoperiódusra beállított szekrényke (fotobox) van. *Jobbra:* A termosztátkamra egyik fotoboxa közelről

A MAGYARORSZÁGI TÚZOKVÉDELEM ELSŐ EREDMÉNYEI*

Írta:

STERBETZ ISTVÁN

(Madártani Intézet, Budapest)

Az európai tűzok (*Otis t. tarda*) populációinak mennyiségi és minőségi folyamatos leromlása évszázadokra visszamenően kimutatható. Az egykor földrészünknek talán valamennyi tájegységén előforduló fajból a jelenben 50 alatti darabszámot Portugália, Bulgária és Jugoszlávia, 50 fölött, de legfeljebb néhány száz körül alakuló példányt Spanyolország, Lengyelország, Románia, Csehszlovákia, Ausztria és a Német Demokratikus Köztársaság, valamint kedvezőbbnek ítéltető, de pontosan nem ismert mennyiséget a Szovjetunió, és óvatos becsléssel 3000 darabot Magyarország vallhat magáénak (FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971; DORN-BUSCH—KLAUS—WINKLER, 1973; FODOR, 1975).

A fogyatkozást tájegységenként más és más rangsorban érvényesülve a civilizációs környezetváltozás, az egykor mértéktelen, majd az utóbbi évszázadban még sokáig szakszerűtlen vadászat, a második világháború hadszíntere, a földbirtokok felaprózódása, napjainkban pedig a nagyüzemi mezőgazdálkodásban kialakult gépesített, kemizált növénytermesztés együttesen magyarázzák.

Az elmúlt századokban gyakran tömegmészárlás méretű vadászat és a fokozódó nyugtalanított környezet elsősorban mennyiségi leromlást idézett elő a csökkenő egyedszámú és szétzavart, felaprózott populációkban. A századunkat jellemző — csak kakasra és dürgési időszakra korlátozott — trófeaszerező vadászsport viszont a legtöbb helyen rendkívüli mértékben elrontotta az ivararányt, és ezzel párhuzamban az állomány életképességét sorvasztotta. A jelenlegi nagyüzemi növénytermesztés módszerei a tűzok szaporulatát semmisítik meg évről évre igen magas százalékban, ami viszont a populációk előregedését váltja ki.

Az utóbbi húsz évben végzett állományvizsgálatokból kitűnt, hogy Európában, de az Urálon túli populációk tisztázatlan alfajai megoszlását tekintetbe véve talán világviszonylatban is, a legtöbb tűzok Magyarországon él, és ez az erős törzs a faj fennmaradását szolgáló erőfeszítések génbankjának tekinthető. Ez az adottság a Nemzetközi Madárvédelmi Tanácsnak (ICBP) 1971. évi, mamaiai konferenciáján történt felkérés alapján elsősorban a magyar kutatókra ruházta a védelem módszertani kidolgozását, amelynek megtisztelő feladatát a Madártani Intézet és a Vadbiológiai Állomás vette gondozásba. Az összehangolt feladatokról a Madártani Intézet elsősorban a szabadtéri állományvédelem, a Vadbiológiai Állomás pedig a zárttéri kísérletek irányítója. A vadon élő állománnyal kapcsolatos és a gyakorlati természet védelemben is hasznosítható eddigi tapasztalatokat, valamint a jövő terveit az alábbiakban ismertetem.

A védelem szervezésének alapfeltétele az egyes populációknak lehetőleg ivar és életkor szerinti, folyamatos nyilvántartása. Ez a munka megbízható adatszolgáltatással először 1941-ben ment végbe Magyarországon, majd hosszú szünet után 1961–1963 — 1967–1969 és 1973 évekből sikerült felolgozni némi kiigazításokkal elfogadható eredményeket (FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971; FODOR, 1975). Az ivar és életkor szerinti felvétel kényes munkáját azonban csak olyan populációk esetében lehetett értékelni, ahol a számláló munkatársak gyakorlottsága biztosította annak megbízhatóságát. A megyénként feltüntetett, és összességében országos állományt tükröző jelentéseket az 1. táblázat ismerteti. A ?-es tételek többszöri számbavétel

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1976. január 9-én tartott 665. ülésén.

feltételezéséből adódtak. Pest és Bács megyék együttes állománya az utóbbi években mintegy 100–120 darabra becsülhető.

A végszámok összehasonlításából kitűnik, hogy a második világháború alatt s az ezt követő években az egyes megyék állománya mintegy 60–90 százalékos veszteségeket szenvedett. 1961-ben tűnik ki a mélypont, ettől kezdve átmeneti pangás után 1967-től folyamatos és gyorsuló javulás mutatkozik.

A kedvező fordulat elsősorban a többi európai állományhoz viszonyítva még mindig jó populációs adottságokkal rendelkező hazai tűzokunk életerejével magyarázható. A javulás bizonyos hányadát azonban a tervszerű védelem is elősegítette, amely az utóbbi években kedvezően befolyásolta a szaporodás, a táplálkozás és a tartózkodás körülményeit.

Az általános vadászati tilalom 1970-ben lépett életbe. Az ezt megelőző néhány évben sem volt már számottevő az idényenként elejtett tűzokok darabszáma, azonban a dürgés időszakára korlátozódó vadászat elsősorban a termékenyítés mozzanatait zavarta meg. Ez a károsító lehetőség már öt éve megszűnt. Azóta bizonyíthatóan emelkedett az ivarérett, tenyészképes kakasok mennyisége, és ezek zavartalanabb körülmények között teljesíthetik fajfenntartó hivatásukat.

Időközben a két kutató intézmény minden szervező és propaganda lehetőséget megragadott a tűzokvédelem kifejlesztésére. Elsősorban a tavaszi apróvadmentésben tevékenykedő vadászokkal és a mezőgazdasági területek használoival-kezelőivel igyekeztünk jó kapcsolatot létesíteni annak érdekében, hogy a szántóföldi munkák során lehetőség szerint biztosítsák a tűzok kíméletét. A vadásztársaságok és vadgazdaságok a veszélyeztetett fészek-aljak mentésnél nyújtottak kiemelkedő segítséget. A megsemmisítéssel fenyegető gépi és kémiai növénytermesztő munkák elől begyűjtött fészek-aljak a zárttéri keltes és nevelés kísérleteit szolgálták bízható eredménnyel (FODOR, in: FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971).

I. táblázat. A magyarországi tűzokállomány alakulása (1941–1973)

<i>Megye:</i> \ <i>Év</i>	1941	1961	1963	1967	1969	1973
Bács-Kiskun	150	13	20	15	119 ?	255 ?
Békés	3510	1060	1034 ?	868	1191 ?	938
Borsod	100	12	30	55	38	121
Csongrád	660	84	40	85	50	69
Fejér	520	42	60	67	40	85
Győr-Sopron	500	200	120	150	137	177
Hajdú-Bihar	1200	305	415	295	385	576
Heves	150	100	101	102	182 ?	197 ?
Pest	200	82	40	109 ?	135 ?	197 ?
Szabolcs	80	—	—	—	—	—
Szolnok	1600	400	512 ?	612	488	592
Tolna	45	—	—	—	—	—
Veszprém	42	10	18	20	—	3
Összesen	8557	2308	2390	2379 ?	2765 ?	3210 ?
Korrigálva			2300	2300	2500	3000

A táblázatban is bemutatott, hatévi állományvizsgálat részleteiből kitűnt, hogy a 200 db fölött alakuló, nagy populációk csak Békés- Szolnok és Hajdú megyék területén adódnak. 50 és 200 közötti állományok a Hanságban, a Fejér megyei Sárréten, valamint Pest, Heves és Borsod megyékben fordulnak elő. 50 alatti, kis létszámú populációk Veszprém, Bács, és Csongrád megyét népesítik, de még Békésben, a megye ezer körül alakuló, óriási állománya mellett is számon tartunk néhány olyan elszigetelt populációs töredéket, amelyeknek utánpótlását csak a saját szaporulatuk biztosítja.

A hazai tűzok-kutatás és -védelem szervezésének kezdetén általános volt az a vélemény, hogy az állomány megtartását-fejlesztését csak a nagy létszámú és viszonylag jó ivararányú populációk képesek valószínűsíteni. A néhány egyedből álló, szétszórt kis állományok felmorzsolódása általánosan végbemenő, feltartóztathatatlan folyamatnak látszott, és ezt alátámasztották a korábbi évek tapasztalatai is. 1969-ben Békés megyében nyilvántartásba vettem néhány ilyen kisebb-nagyobb, elszigetelten élő állományt. Azóta nemre-korra-darabszámra kiterjedő törzskönyvezéssel kísértem figyelemmel egyedszámuk és összetételük alakulását. A 2. táblázatban mutatom be közülük azokat, ahol ez a számbavétel megnyugtató módon sikerült. Öröndetes meglepetést jelentett, hogy 1975-ig a hét populációból egyetlen esetben sem tapasztaltam csökkenést. Hat esetben kisebb-nagyobb mérvű emelkedés, egy állománynál azonos egyedszám, de ott is javuló ivari összetétel mutatkozott.

Ez a jelenség különösen hangsúlyozza a minőségi javulás és az eredményes védelem következményeit.

A hazai tűzokállomány 1970-ben kezdődő védetté nyilvánításával és természetvédelmi kezelésével kétségtelenül elősegítettük az általános csökke-

2. táblázat. Egyedileg is nyilvántartott, kis populációk mennyiségének és összetételének alakulása Békés megyében

Hely és év	ad. ♂	juv. ♂	ad. ♀	juv. sex ?	Összesen
Nagyszénás:					
1971	15	20	40	5	80 db
1975	23	21	44	7	95 db
Csabacsüd:					
1971	4	5	13	4	26 db
1975	7	6	16	5	34 db
Kardoskút:					
1971	3	—	5	4	12 db
1975	2	3	3	4	12 db
Pusztaföldvár:					
1972	3	3	7	5	18 db
1975	5	7	12	4	28 db
Tótkomlós-Kaszaper:					
1972	4	3	10	8	25 db
1975	6	4	14	5	29 db
Medgyesegyháza:					
1972	2	2	5	2	11 db
1975	4	1	6	1	12 db
Mezőhegyes:					
1969	1	1	10	2	14 db
1975	3	—	11	1	15 db

nés megállítást, majd a populációk lassú, de folyamatosnak ígérkező gyarapodását. Az utóbbi négy év alatt országos állományunk 500 darab körüli emelkedéssel mintegy 20 százalékos javulást tanúsít. Ugyanakkor a populációk ivari összetétele a nagy, a közepes és a kis populációk esetében egyaránt javul. Továbbra is aggasztó azonban az évi szaporulat felnövekedésének bizonytalansága, amely a 2. táblázat néhány példájából is megállapítható.

Az Országos Természetvédelmi Hivatal 1975 őszén Békés megyének tuzokkal legsűrűbben népesült tájegységén, Dévaványa határában 3500 hektáros tájvédelmi körzetet létesített a szabadtéri tűzok-védelem módszereinek intézményesen biztosított kísérletezése és egy zárttéri szaporítást, visszavadítást szolgáló tenyésztőtelep felállítására céljából. A szabadtéri kísérletek egy viszonylag külterjesen hasznosítható állami gazdaság szántóföldi, rét és legelőgazdálkodásának viszonyai között keresik az állományvédelemnek gyakorlatban megvalósítható lehetőségeit. A tájvédelmi körzet háborítatlan, de mégis könnyen megközelíthető pontján, erdős-sztyepp jellegű legelőn tervezzük a tuzoktelep kialakítását, amelynek a keltetést, fiatakkori nevelést, laboratóriumot, takarmány tárolót és előkészítőt, valamint irodahelyiséget magába foglaló épülethől, különálló szolgálati lakásból és néhány vendégszobát meg egy kisebb méretű tárgyalótermet adó fogadóházból, valamint az épületektől távolabb elhelyezett, 200 × 300 m-es elkerített területhől, 5 m-es megfigyelő fatoronyból állnak majd a létesítményei. A telep célja a mezőgazdasági munkák során veszélyeztetett, és ezért összegyűjtött tűzok fészekaljak kikeltetése, az ember által felnevelt, így visszavadításra alkalmatlan, szelíd példányok továbbszaporítása az elkerített térségben, ahol az újabb nemzedékeket már a madárszülők fogják felnevelni. Így kikapcsolódik az emberi gondozáshoz kötődő tapasztalatok lehetősége. Az ily módon előállított, nyilvánvalóan vad második nemzedéknek a természetbe való visszajuttatása sikeresnek ígérkezik.

E beruházásokból egyelőre a szaporító és elvadító térség 2600 fm kerületű, 2 m magas dróthálókerítésének, valamint a mellette emelt megfigyelőtoronynak kivitelezése történt meg. A három épület tervei azonban már elkészültek. Az időközben mentett fészekaljából felnevelt tuzokok a Budakeszin működő Vadbiológiai Állomáson kapnak helyet mindaddig, amíg Dévaványán nem biztosíthatók a zárt téri állattartás feltételei.

Népes, életerős tuzokállományunk nemzetközi értékelésben kétségtelenül hazánk legbecsesebb madártani adottságát jelenti. Megtartásával és fejlesztésével egy világszerte pusztuló faj mentését szolgálja a magyar természetvédelem.

IRODALOM

1. DORNBUSCH, M., KLAFS, G. & WINKLER, H. (1973): *Otis tarda*. In: Glutz-Bauer-Bezzel: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Akad. Verl. Frankfurt a. M. 5: 663–667. — 2. FODOR, T. (1975): A tűzokpopulációk létszámváltozása Magyarországon 1975-ig. *Aquila*, 1973–1974, 80–81: 121–138. — 3. FODOR, T., NAGY, L. & STERBETZ, I. (1971): A tűzok. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest: 87–88. — 4. STERBETZ, I. (1971): A tűzok. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest: 87–88. — 5. STERBETZ, I. (1973): Változó magatartási formák egyes tűzokpopulációk ivari kapcsolatában. *Állattani Közlemények*, 60: 111–115.

DIE ERSTEN ERGEBNISSE DES SCHUTZES DER GROßTRAPPE (OTIS T. TARDA L.) IN UNGARN

Von

I. STERBETZ

Nach der ersten, genauen Registrierung (1941) nahm der Großtrappenbestand Ungarns stürmisch ab. Die Verminderung erreichte 1961 den Tiefpunkt, von da an zeigt sich eine langsam zunehmende Verbesserung. 1970 wurde die Großtrappe unter Schutz gestellt, was zugleich auch ein völliges Jagdverbot auf sie bedeutete. Von da an trachtet der organisierte Naturschutz und die planmäßige Forschungsarbeit die Lebensbedingungen des Vogels zu bessern. Infolge der Gesamtergebnisse der natürlichen Vitalität und des menschlichen Eingriffes hat unser Bestand zwischen 1970—75 einen Anstieg von 20% produziert. Die Gestaltung des Landesbestandes in der Zwischenzeit von 1941—73 veranschaulicht Tab. 1. Tab. 2 führt einige Populationsfragmente von kleinerem Bestand aus Kom. Békés vor, wo man mit der Möglichkeit einer individuellen Registrierung den Verbesserungsprozeß verfolgen kann. Die Regeneration fällt sowohl in quantitativer, als auch in qualitativer Hinsicht ins Auge.

Für Versuchszwecke des Schutzes im Freien wurde im Herbst 1975 in Dévaványa auf einem an Großtrappen reichsten Gelände des Landes ein 3500 ha großes Reservat errichtet. In diesem Schutzgebiet werden wir in der Zukunft die Gebäude einer Kolonie für die Zucht von Großtrappen und ein umgezauntes Gelände für ihre Haltung in halbwildem Zustand ausbilden, wo wir die gefährdeten Gelege zusammensammeln, ausbrüten lassen, aufziehen, vermehren und schließlich die so entstandene zweite Generation von menschlichen Beziehungen befreit wieder in verwildertem Zustand der Natur zurückgeben.



Telelő tűzokesapat a dévaványai rezervátumban. (A szerző felvétele)



Fent: Nevelőtér és megfigyelő torony az épülő tűzoktelepen. (A szerző felvétele). *Lent:* Mentett fészekaljából felnevelt tűzokok a Vadbiológiai Állomáson, Budakeszin. (A szerző felvételei)

A MAGYARORSZÁGI SIPHONAPTERA-KUTATÁSOK MÚLTJA ÉS JÖVŐ FELADATAI*

Írta:

SZABÓ ISTVÁN

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

Az élősködő rovarrendek vizsgálata szerte a világon később vette kezdetét — és lassabban is haladt — mint más nem parazita rovarcsoportok tanulmányozása. Ennek legvalószínűbb oka, hogy az ektoparaziták — különösen a bolhák — gyűjtése eléggé körülményes és fáradságos munka. Sok fajhoz tartozó nagyszámú gazdaállatot kell elejteni ahhoz, hogy néhány bolhához juthassunk; meghatározásuk pedig csak hosszadalmas preparálási eljárás után végezhető el. Így érthető, hogy a ma már több mint két és félezer taxont számláló bolhák közül a múlt század végéig mindössze 114 került leírásra.

Hazai irodalmunkban MISKOLCI már 1702-ben, később GROSSINGER 1794-ben említést tesz a bolhákról, de valamelyes faunisztikai és szisztematikai közleményt csak a múlt század végétől találhatunk. Az egyetlen kutató, aki az újabbkori hazai vizsgálatok előtt értékelhető munkát végzett, KOHAUT REZSŐ volt, aki először 1886-ban a Rovartani Lapokban népszerű stílusban ismertette a bolha testrészeit, életmódját, valamint néhány közösleges hazai és külföldi fajról tett említést. Ugyancsak ő számolt be 1895-ben elsőként a magyar fauna ismertté vált bolháiról az Állattani Szakosztály ülésén. Bevezetésül megemlítette, hogy hazánkban ezekkel az állatokkal eddig még senki sem foglalkozott. Említésre méltónak találta megjegyezni, hogy míg korábban az összes bolhát a *Pulex* nembe sorolták, újabban TASCHENBERG három nemet állított fel (*Pulex*, *Hystrichopsylla*, *Typhlopsylla*). Ez alkalommal még csak 12 faj előkerüléséről számolhatott be, ezeket részletesen ismertette és be is mutatta. Két évvel később (1897) ugyancsak az Állattani Szakosztály-ban faunánknak újabb négy fajt mutatatta be KOHAUT, melyeket az akkori rendszertani felfogás szerint a *Pulex* és a *Typhlopsylla* nembe tartozónak vélt. Közölte, hogy az újabban ismertetett fajokkal a hazánkból ismertek száma már 16-ra emelkedett. Sajnálatos, hogy e két történeti jelentőségű előadás nem jelent meg nyomtatásban, és azokat a Szakosztály jegyzőkönyvéből csak kivonatosan ismerjük; utóbbi rövid kivonata a Rovartani közleményekben (1897) is megjelent. Az említett 16 faj felsorolása nyomtatásban először a Fauna Regni Hungariae-ban (1899) jelent meg, ahol sajnos egyetlen leőhelyadat sem szerepel. Időközben SIMONKAI 1893-ban Arad vármegyéből 3, ORTVAY pedig 1902-ben Pozsony vármegyéből 13 fajról tesz említést a KOHAUT által közltekéből, tehát nem vitték előbbre a hazai fajok ismeretét.

Századunk elején a külföldön is csak szórványosan végzett kutatómunkából méltóan vette ki részét KOHAUT, midőn 1903-ban megjelentette a „Magyarország bolhái” című munkáját az Állattani Közleményekben. Rövid

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. december 12-én tartott 664. ülésén.

történeti áttekintés után tájékoztatást adott a bolhák morfológiájáról, majd közölte a nemek és fajok határozókulcsát. Az ismertetett fajokat elég részletesen írta le, és ezeket öt táblán 44 eredeti ábrával illusztrálta. E dolgozatában egy új genust írt le *Chaetopsylla* néven, melyet a számtalan változásó keresztlülmet rendszertani csoportosítás után is napjainkig minden kutató elismert. Ez alkalommal hazánkból két új fajt írt le az új nemnek, melyek *Chaetopsylla trichosa* és *Chaetopsylla rothschildi* néven vezetett be a tudományba. Nem volt ilyen szerencsés a *Ceratopsylla wagneri* újnak vélt fajával, melyről később kiderült, hogy azonos a ROTHSCILD által 1898-ban leírt *Ischnopsyllus intermedius*-szal.

KOHAUT alapvető munkájában sajnos a közölt fajok legnagyobb részét adathiányos. A felsorolt 22 faj közül mindössze 6 olyan akad, amely faunisztikailag elfogadható; további 3-ról csak annyit közöl, hogy a LENDL-féle preparatóriumba került gazdaállatokról származnak; míg 13 fajának csak az irodalomból addig ismert gazdaállatait említi meg. Ő maga feltehetően terepen talán sohasem gyűjtött bolhákat, ezeket rendszerint a hozzá küldött gazdaállatokról szedte le, néha meg is nevezi az állat gyűjtőjét vagy küldőjét. Ezek a hiányosságok a hazai fauna ismeretének szempontjából a közölt bolhák legtöbbjénél ma már nem különösebb jelentőségűek, mert egyetlen faj kivételével valamennyit gyűjtöttem sok lelőhelyről és gazdaállatról számtalan példányban. Van azonban a közöltek között egy faj: a *Nycteridopsylla dictena* KOLENATI (KOHAUT még *Ceratopsylla dictena* néven említi), mely a világ legritkább bolháinak egyike: napjainkig alig tíz példánya került elő. Sajnos ennek sem közli lelőhelyét, pedig ritkaságával tisztában volt. KOHAUT előtt csak a fajt leíró KOLENATI gyűjtötte 1856-ban *Vespertilio murinus*-ról. Csak érdekességként említem meg, hogy ennek a ritka fajnak egy magyar vonatkozású példányát találtam 1969-ben a British Múzeumban, ahol a típuspéldányokat tanulmányoztam a híres „Rothschild Collection of Fleas”-ben. Az ott található öt *Nycteridopsylla dictena* egyik nőtény példányának lemezén csak dátum és egy szám szerepelt. A gyűjtemény vezetőjének, FRANS SMIT úrnak segítségével sikerült kinyomozni, hogy a szám az emlősgyűjteményük leltári száma, melynek alapján kiderült, hogy ezt a bolhát két *Vespertilio murinus* valamelyikéről szedték le, melyeket MÉHELY LAJOS küldött Brassóból 1895. aug. 12-én ajándékba a British Múzeumnak. Valószínű, hogy sem MÉHELY, sem KOHAUT nem tudott erről a bolhapéldányról, és semmiképpen nem lehet azonos a KOHAUT által említettel, melyről megjegyzi, hogy: „... nekem 1896-ban a korai denevéren (*Pterygistes noctula* SCHREB.) sikerült egy nőtény példányára ráakadnom”. Kár, hogy ezt az érdekes fajt még ma sem tekinthetjük faunánk tagjának, az említett brassói példány is legfeljebb csak a Kárpát-medencében való előfordulását bizonyítja.

MÉHELY egy Boszniában (Kupres) gyűjtött *Spalax monticola* példányról több bolhát gyűjtött, melyeket elküldött KOHAUTnak, aki azokat új fajnak találta, és *Typhlopsylla monticola* néven írta le (1904). Később ezt a fajt a *Ctenophthalmus* genusba sorolták, természetesen KOHAUT autoritásának meghagyásával. 1905-ben KOHAUT nagyobb népszerű cikkben ismerteti a hazánkból előkerült fajokat, melyeknek gazdaállatait is megemlíti. Az ismertetett bolhákról történeti adatokat is közölt, és élvezetes népszerű stílusban adott tájékoztatást a bolhák szervezetéről és ökológiájáról. Ez volt utolsó munkája, mert 1906-ban bekövetkezett korai halála véget vetett értékes munkásságának.

CSIKI gazdag rovtartani munkássága kiterjedt többek között a bolhákra is. Hazánk faunájából ő közölte elsőként az ürge egyik specifikus bolháját (1907), a *Ctenophthalmus orientalis* WAGNER-t (*Typhlopsylla orientalis* WAGNER néven). Később (1908) a bolhák gyűjtésének és nevelésének módjait ismertette nagyon röviden; e cikkében felkérte a hazai entomológusokat, hogy aki csak teheti gyűjtsön bolhákat részére. Ő maga is haláláig szorgalmasan gyűjtötte a bolhákat, készült is azok feldolgozására, de sajnos erre már nem került sor.

JORDAN és ROTHCHILD saját gyűjtésük alapján 8 fajt ismertettek Bihar megyéből (1912), melyek között egy újat: a *Ctenophthalmus obtusus*-t ez alkalommal írták le. Ugyanekkor új alfajként közölték a *Ctenophthalmus agyrtes eurous*-t, továbbá felállították a *Doratopsylla* genust, amelybe mindjárt besorolták az említett területről előkerült következő fajokat: *Doratopsylla dasycnemus* (ma: *dasycnema*) ROTHCHILD, *Palaeopsylla sorecis* (ma: *soricis*) DALE, *Hystriehopsylla talpae* CURTIS.

Több mint egy évtizeddel ezután DUDICH (1924) irodalmi adatok alapján 29 fajt ismert hazánkból, és további 11 fajt említ, mint várhatókat. Ő maga – szóbeli közlése szerint – sohasem foglalkozott a bolhákkal, így történhetett, hogy már előkerültnek említ olyan fajokat is, amelyeket a mai napig sem sikerült kimutatni faunánkból. 1932-ben ugyancsak DUDICH két újabb fajt közölt (*Ctenophthalmus assimilis* TASCHENBERG és *Ctenophthalmus agyrtes* HELLER) a Baradla-barlamból, melyekről megjegyzi, hogy azok minden bizonnyal az ott megfigyelt *Apodemus flavicollis*-ok közvetítésével kerültek említett élőhelyükre.

SULYOMI doktori disszertációt készített „A magyarországi bolhák” címen (1944), mely nyomtatásban nem jelent meg. Saját gyűjtésein kívül felhasználta a Természettudományi Múzeum 1956-ban elégett gyűjteményét, de látta KOHAUT magángyűjteményét is, melynek nyoma veszett. Pótolhatatlan veszteség, hogy e gyűjteményekben elhelyezett bolhák minden bizonnyal értékes adatairól ma már semmit sem tudunk, mert a disszertációban a fajok felsorolásánál a lelőhelyek és gazdaállatok úgy vannak csoportosítva, hogy nem állapíthatók meg az egyes fajokra és példányokra vonatkozó adatok, ezért faunisztikai értékük sincsen.

Az említett szerzőkön kívül CSIKY (1906), PONGRÁCZ (1916), SZILÁDY (1916) és TÖMÖSVÁRY (1884) a bolhák sokat vitatott rendszertani helyéről írtak kisebb-nagyobb közelményeket. GÖLDI és GORKA (1925), KOTLÁN (1953), MAKARA és MIHÁLYI (1943) epidemiológiai vonatkozásukban ismertették a Siphonapterákat. Csupán a teljesség kedvéért érdemes említésre, hogy a Természet, a Természettudományi Közlöny, a Búvár és más folyóiratok hasábjain számos kisebb-nagyobb népszerű közlemény jelent meg, melyek főleg a bolhák egészségügyi vonatkozásait ismertetik, és néha az ellenük való védekezésre is tanácsot adnak.

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy a magyarországi bolha-fauna felkutatása terén tulajdonképpen KOHAUT óta, több mint fél évszázada nem született számottevő eredmény.

A Magyar Tudományos Akadémia 1954-ben kitűzött faunakutatási terve időszerűvé tette többek között a hazai Siphonaptera-fauna további vizsgálatát. A Természettudományi Múzeumban 1957-ben létesített Parazitológiai gyűjtemény kutatóinak elsőrendű feladatául jelölték meg, hogy a Magyarországon vadon élő gerinces állatok külső és belső parazitáit gyűjtsék be, és azokat mind rendszertani, mind faunisztikai szempontból dolgozzák

fel. E feladat keretében jómagam 1960 óta foglalkozom intenzíven a bolhák gyűjtésével és feldolgozásával.

A már említett 1956-ban pusztított tűzvész következtében minden korábban gyűjtött anyag elpusztult, ezért mindent előről kellett kezdeni. Természetesen kezdetben minden erőt a gyűjtemény megalapozására kellett fordítani, így minél több időt szántam a gyűjtőmunkára. Talán néhány mondatot megérdemel ez a tevékenység. Munkám kezdetén még egyedül voltam a gyűjteményben, ezért a sokrétű terepmunkához mammalógus és ornitológus gyűjtőtársak segítségét kellett keresnem. Az első öt évben leggyakrabban JANISCH MIKLÓS, Dr. SZÉKY PÁL és Dr. TOPÁL GYÖRGY voltak köszönetet mondók. Ezután öröndetesen gyarapodott a parazitológiai kutatócsoport létszáma, és néhány év múlva több kutató és preparátor jól összehangolt munkájával végezhattük a terepmunkát. Közel tíz évig közvetlen munkatársaimmal, elsősorban K. Dr. MURAI ÉVA, Dr. VAJDA ERNŐNÉ és Dr. MÉSZÁROS FERENC segítségével végeztük a komplex parazitológiai gyűjtéseket; önzetlen és fáradhatatlan munkájukkal nagy mértékben hozzájárultak a gyűjtemény anyagának gyarapításához, ezért e helyen nekik is őszinte köszönetet mondok.

Ez alkalommal szeretnék tisztázni egy kérdést, mely ugyancsak a gyűjtőmunkára vonatkozik, és korábbi közleményeimben mostanáig válasz nélkül hagytam. Többször felmerült ugyanis, hogy etikailag talán kifogásolható lehet sokezer gerincesállat elpusztítása — függetlenül káros vagy hasznos voltuktól — egyetlen nem túl nagy jelentőségű cél érdekében. Valóban vita tárgyát képezhetné ily mérvű állatirtás, ha csak egyetlen célt — jelen esetben a siphonapterológiai vizsgálatokat — szolgálná. Gyűjtéseink során azonban a bolhákon kívül valamennyi ektoparazitát (vérszívó tetveket, kullancsok, parazita atkákat, denevérlégyeket, tolltetveket) gyűjtjük, melyek gondosan konserválva, a szükséges adatokkal ellátva kerülnek gyűjteményünkbe. Az ektoparazitiák begyűjtése után valamennyi állaton — a terepen berendezett laboratóriumban — azonnal teljes parazitológiai boncolást is végzünk hazai gerincesállataink helmintofaunájának vizsgálata céljából. A parazitológiai szempontokon kívül a gazdaállatok jó részének bőre és csontváza — különösen ha azok ritka vagy faunisztikailag jelentős fajok — a múzeum emlős- és madárgyűjteményét gazdagítják. Úgy vélem, hogy az elejtett állatok ilyen sokoldalú tudományos felhasználása eléggé indokolja a mennyiségi gyűjtéseket is. Terepmunkáink során természetesen mindig messzemenően figyelembe vesszük az érintett területek állatsűrűségét, a gyűjtendő állatok ritka vagy védett voltát és természetvédelmi törvényeink előírásait.

Az elmúlt tizenöt évben 619 napot töltöttem a terepen gyűjtéssel, melynek eredményeképpen 56 emlősfaj és 35 madárfaj mintegy 5000 példányáról és fészkeiből közel 11 000 bolhát sikerült gyűjtenem, melyekből 4500 preparátum készült a meghatározáshoz. Ezenkívül csere útján és a múzeum kutatóinak külföldi gyűjtései révén közel 1000 meghatározott preparátum került a gyűjteménybe távoli földrészekről is. Sikerült elérni, hogy bolhagyűjteményünket ma már az egész világon számon tartják és értékelik.

A nem lebecsülendő gyűjteményi anyag feldolgozása során négy alkalommal ismerttettem a folyamatosan előkerülő új fajokat, két ízben pedig a fajok gazdaállatjegyzékét közöltem. A magyarországi emlősállatok bolháiról egy, a madarakéiról két cikkem jelent meg. Két nagyobb dolgozatban foglal-

koztam a bolhafajok együttélési viszonyaival, a gazdaspecifitással és bizonyos gazdaállatsoportok bolhatársulásaival. FRANS SMITTEL közös cikkben tisztáztuk a *Ctenophthalmus agyrtes* sokat vitatott alfajainak korábban ismeretlen hazai elterjedési és érintkezési területeit. Néhány alaposabban vizsgált terület kutatási eredményeit külön-külön dolgozatban értékeltem, így sor került a Bakony-hegység, Sopron és környéke, a Kisbalaton és Velencei-tó, valamint a síkfőkúti „Project” siphonapterológiai viszonyainak ismertetésére. Korábban közöltem a fészekfuttatások általam konstruált, illetve módosított legmegfelelőbb eszközeit; a közelmúltban pedig egy metodikai cikkben ismertettem részletesen a bolhagyűjtés, preparálás és gyűjteményberendezés általam kipróbált és gyakorlatban is jól bevált módszereit. Végül a múlt év végén megjelent a Magyarország Állatvilága sorozat Siphonaptera kötete, melyben határozókulcsot, részletes leírást, gazdaállat és lelőhely adatokat közöltem a napjainkig hazánkból kimutatott 58 bolhafajról és alfajról, és ismertettem azt a további 24 fajt és alfajt, melyek előkerülésével számolhatunk (SZABÓ, 1962–1975). Az elmúlt évtizedekben fentiekén kívül a hazai bolhafaunára vonatkozólag csak egyetlen közlemény jelent meg (HAITLINGER, 1973).

A jövő siphonapterológiai kutatásait illetően felmerül a kérdés, hogy az említett másfél évtized alaposnak tűnő munkái után várható-e még számottevő eredmény a további vizsgálatoktól? Erre vonatkozólag érdemes figyelembe venni az alábbiakat:

1. Az ország területének közel háromnegyed részéről semmilyen, vagy legfeljebb csak szórványos adatunk van. Alapos gyűjtéseket kellene végezni az Északi Középhegység egész területén, a Tiszántúl legnagyobb részén a Duna–Tisza közének — mostanáig csak egy-két helyen vizsgált — területén, a Dunántúlnak a Balatontól délre eső részén, egészen a Dráváig, Győr-Sopron, Vas és Zala megye nyugati vidékén, ahol csak Sopron és Óriszentpéter környékén gyűjtöttünk.

2. Néhány hazai emlősfajról egyáltalán nincsen bolhaelőfordulási adatunk, több fajról csak egy-két alkalommal sikerült néhány példányt gyűjteni. A nálunk fészkelő 200 madárfaj közül csak 70 faj 450 fészket vizsgálhattam, melyeknek 20%-ából került elő bolha.

3. A már vizsgált területeken sem sikerült minden évszakban gyűjtéseket végezni, pedig néhány bolhafaj imágói csak bizonyos évszakokban találhatók.

4. Sok eredmény várható még az egér- és pocokfélék föld alatti járatainak és fészkeinek, valamint az üreginyúl, róka és borz kotorékjainak vizsgálatától, mert időben mindig szűkreszabott gyűjtőútjaink alkalmával erre csak ritkán volt alkalom.

5. Az említett faunisztikai és szisztematikai feladatok megoldásán kívül még számos olyan kutatási terület van (ökológia, etológia, cönológia, gazdaspecifitás stb.), melyeket hazai viszonylatban is érdemes lenne vizsgálni.

Fentiek felsorolásával egyúttal a jövő feladatait is körvonalazni kívántam. Sajnos e sok tennivalónak és tervnek jómagam legfeljebb már csak kis töredékét válthatom valóra. Nagyon remélem azonban, hogy előbb-utóbb akad olyan fiatal kutató, akinek kedve és lehetősége lesz — akár fő-, akár melléktémaként — a bolhászattal foglalkozni. Szívesen adnám át a gyűjtés, feldolgozás és kiértékelés terén szerzett tapasztalataimat olyan kutatónak, aki ezt az érdekes és változatos munkát folytatni kívánná. Ezenkívül rendelkezésére állana egy nem lebecsülendő hazai és külföldi gyűjtemény, és nem

nélkülözne a világ bolhászati irodalmát, melyet a hosszú évek alatt ugyyszól-
ván maradéktalanul sikerült összegyűjtenem. Ismeretes, hogy a bolhák bizo-
nyos emberi és állati betegségek terjesztésében elsőrendű vektor-szerepet töl-
tenek be, ezért a zoológiai érdekeken túlmenően — bizonyos járványok fel-
lépése esetén — bármikor szükség lehet olyan siphonapterológusra, aki a fajo-
kat biztosan meg tudja határozni, tisztában van elterjedésükkel és epidemioló-
giai jelentőségükkel.

Végezetül hadd mondjak köszönetet mindazoknak a külföldi és magyar
kutatóknak, akik a hazai vadon élő gerinces állatok parazita faunájának fel-
tárása ügyét mindenkor támogatták és remélhetőleg a jövőben is segíteni
kívánják.

IRODALOM

1. CSIKI, E. (1906): A bolhák rendszertani helye. Term. Tud. Közlem., 38: 246. — 2. CSIKI, E. (1906): Milyen rovar a bolha? Rovart. Lapok, 13: 65. — 3. CSIKI, E. (1907): Az ürge bolhájáról. Állatt. Közlem., 6: 177—179. — 4. DUDICH, E. (1924): Aphaniptera, Bolhák. In: ÉNIK, Gy. & DUDICH, E.: A magyarországi emlősök és azok külső rovarélősködőinek határozó táblái. Budapest, p. 59—68. — 5. DUDICH, E.: (1932): Biologie der Aggteleker Tropfstein-
höhle „Baradla” in Ungarn. Wien, p. 58. — 6. GÖLDI, A. & GORKA, S. (1925): A rovarok sze-
repe a betegségek előidézésében és terjesztésében. Budapest: 93—105. — 7. GROSSINGER, J. B. (1974): *Universa Historia Physica Regni Hungariae*, Tom. IV. Pozsony—Komárom: 144—148, 337—339. — 8. HAITLINGER, R. (1973): To the knowledge of Siphonaptera and Anoplura fauna of the small mammals in Hungary. Parasitol. Hung., 6: 205—213. — 9. JORDAN, K. & ROTHSCHILD, N. Ch. (1912): List of Siphonaptera collected in Eastern Hun-
gary. Novit. Zool.: 58—62. — 10. KOHAUT, R. (1886): A bolha. Rovart. Lapok, 3: 25—30. — 11. KOHAUT, R. (1895): A magyarországi bolhafélék. Term. Tud. Közlem., 27: 329—330. — 12. KOHAUT, R. (1897): Négy új bolhafaj hazánkból. Term. Tud. Közlem., 29: 318. — 13. KOHAUT, R. (1899): Familia Pulicidae. In: Fauna Regni Hungariae. Budapest: 70. — 14. KOHAUT, R. (1903): Magyarország bolhái. Állatt. Közlem., 2: 25—46, 53—68. — 15. KOHAUT K. ((1904): Egy új bolhafaj Boszniából. Ann. Mus. Nat. Hung., 2: 87—89. — 16. KOHAUT, R. 1905): A bolhák. Term. Tud. Közlem., 38: 369—386. — 17. KOTLÁN, S. (1953): Parazitoló-
gia, Budapest: 345—346. — 18. MAKARA, Gy. & MIHÁLYI, F. (1943): Rovarak és betegségek. Budapest: 224—241. — 19. MISKOLCI, G. (1702): Egy jeles vadkert. Lőcse: 693. — 20. ORTVAY, T. (1902): Pozsony vármegye állatvilága. Pozsony: 508—509. — 21. PONGRÁCZ, S. (1916): A bolhák és Neuropterák rendszertani helyéről. Rovart. Lapok, 23: 36—47. — 22. SIMONKAJ L. (1893): Aradvármegye és Arad sz. kir. város természetrajzi leírása, Tom. III. Arad: 119. — 23. SMIT, F. & SZABÓ, I. (1967): The distribution of subspecies of Ctenophthalmus agyrtes in Hungary (Siphonaptera: Hystrichopsyllidae). Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung., 59: 345—351. — 24. SÜLYOMI, K. (1944): A magyarországi bolhák. Kézirat, Budapest, pp. 117. — 25. SZABÓ, I. (1962): A hazai Siphonaptera (Aphaniptera) kutatások története. Rovart. Közlem., Ser. nov. 15: 327—333. — 26. SZABÓ, I. (1964): New flea species in the Hungarian Fauna, I. Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung., 56: 457—460. — 27. SZABÓ, I. (1964): Data on Hungarian Siphonaptera until 1945. Vertebr. Hung., 6: 121—129. — 28. SZABÓ, I. (1965): Flea species new for the Hungarian Fauna, II. Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung., 57: 363—365. — 29. SZABÓ, I. (1965): Új és módosított rovarfuttatók. Rovart. Közlem. Ser. nov., 18: 505—511. — 30. SZABÓ, I. (1965): The hosts of flea species (Siphonaptera) in Hungary, I. Vertebr. Hung., 7: 177—188. — 31. SZABÓ, I. (1966): Flea species new for the Hungarian Fauna, III. Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung., 58: 371—372. — 32. SZABÓ, I. (1966): The hosts of flea species (Siphonaptera) in Hungary, II. Vertebr. Hung., 8: 167—180. — 33. SZABÓ, I. (1966): A magyarországi emlősállatok bolhái. Állatt. Közlem., 54: 151—160. — 34. SZABÓ, I. (1969): Bolhák-Siphonaptera. In: MÓCZÁR, L.: Állathatározó II. Budapest: 258—262. — 35. SZABÓ, I. (1969): A magyarországi madarak bolhái. Állatt. Közlem., 56: 137—145. — 36. SZABÓ, I. (1969): Új magyarországi bolhafajok, IV. Rovart. Közlem., Ser. nov., 17: 371—375. — 37. SZABÓ, I. (1968): A Bakony-hegység Siphonaptera faunájának alapvetése. Veszprém m. Múzeumok Közlem., 7: 339—350. — 38. SZABÓ, I. (1969): On the coexistence of fleas (Siphonaptera) on mammals in Hungary. Parasitol. Hung., 2: 79—118. — 39. SZABÓ, I. (1972): A hazai bolhafajok és gazdaállataik viszonyai. Állatt. Közlem., 59: 136—148. — 40. SZABÓ, I. (1972):

Adatok Sopron és környéke Siphonaptera-faunájához. *Parasito. Hung.*, 5: 329—347. — 41. SZABÓ, I. (1973): A Kisbálaton és a Velencei-tó nyugati partszegélyének siphonapterológiai viszonyai. *Parasitol. Hung.*, 6: 189—204. — 42. SZABÓ, I. (1974): Siphonapterological samplings from „Sikfőkút Project” in Hungary. *Parasitol. Hung.*, 7: 173—180. — 43. SZABÓ, I. (1973—1974): A magyarországi madarak Siphonapteráinak határozója. *Aquila*, 80—81: 249—279. — 44. SZABÓ, I. (1975): Bolhák — Siphonaptera. *Fauna Hungarica*, Vol. 15, Budapest: 1—97. — 45. SZABÓ, I. (1975): Bolhák (Siphonaptera) gyűjtése, preparálása és bolhagyűjtemények felállítás. *Allatt. Közlem.*, 62: 119—128. — 46. SZILÁDY, Z. (1916): A bolhák rendszertani helye. *Rovart. Lapok*, 23: 128—130. — 47. TÖMÖSVÁRY, Ö. (1884): A rovarok osztályozásáról. *Rovart. Lapok*: 92.

THE PAST AND THE FUTURE TASKS OF HUNGARIAN SIPHONAPTERA RESEARCH

By

I. SZABÓ

In Hungary only KOHAUT conducted siphonapterologic research in earlier times. In his work published in 1903 he made mention of 23 species; unfortunately, he could not indicate the hosts or localities of most of these, and thus actually only 6 species can be accepted in faunistic respect. Later he described a new species from Bosnia (1904). CSIKY reported a species new to the fauna living on the gopher (1907). JORDAN and ROTHCHILD (1912) reported on 8 species collected by themselves in the County Bihar (at present Roumanian territory), and on that occasion they described a new species and a subspecies, and set up the genus *Doratopsylla*. Twenty years later, DUDICH mentioned two species new to the fauna from the Baradla cave (1932). SÜLYÖMI (1944) also reported several species new to the fauna in his doctoral thesis, still, in his work the localities and hosts are so infelicitously grouped that the species cannot be faunistically appraised.

The author began collecting fleas in 1960, and shortly thereafter to elaborate the collected material. Unfortunately, in the Museum of Natural Sciences the material and special literature collected in earlier times were destroyed by fire in 1956 so that he had to begin the whole work once again. Up to the end of the year 1975 he had spent 619 days collecting in the field, as a result of which he could gather thousands of fleas from more than five thousand individuals and nests of 56 mammal and 35 bird species of Hungary.

In the course of the work of elaboration and evaluation he on four occasions reported the species which turned up in succession, two times he also published the list of the hosts of the reported species. About the fleas of the mammals of Hungary he published one, about those of the birds two papers; in two major treatises he dealt with the conditions of coexistence of the flea species and with host-specificity, further with the flea-associations of certain hosts. In a paper written in co-authorship with FRANS SMIT they cleared up the ranges and areas of contact in Hungary of the species *Ctenophthalmus agyrtus* which had been unknown up to that time. The results of the researches in some thoroughly examined areas he valued in separate papers. In this way the siphonapterological conditions of the Bakony Hills, of Sopron and environment, of the Kisbálaton area and Lake Velence, as well as of the Sikfőkút Project came to be discussed. In earlier publications he reported on the most suitable means of extracting the fleas from the nests, constructed and/or modified by himself; in the near past, in a paper on methodology, he discussed in detail the ways of assembling, preparing and arranging flea collections, tested by him and proved good in practice; eventually, in the Volume on Siphonaptera of the Series *Fauna Hungarica*, which appeared at the close of the past year, he published a determination key, detailed descriptions, data about hosts and localities of the 58 flea species and subspecies demonstrated in today's Hungary; he also published further 24 species and subspecies with the occurrence of which one may reckon in the future (SZABÓ, 1962—1975). Only one publication on the Hungarian fauna of fleas (HAITLINGER, 1973) appeared in the past decade besides the ones mentioned above.

In the further parts of the paper the author points out the direction and major tasks of Hungarian Siphonaptera research. In this respect he states with regret that, in spite of the assiduous work, there are but scattered data known from a great part of the country. He feels confident that sooner or later a young Hungarian researcher will turn up who will intend to continue his work: in this he offers his help and will pass on all his experiences.

Eventually, he expresses his sincere thanks to all Hungarian and foreign researchers who supported his work to success.

QUO VADIS ZOOCÖNOLÓGIA?*

Írta:

SZELÉNYI GUSZTÁV

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

Hová tart a zoocönológia? Egyáltalában útban van-e valahova, vagy megrekedt valahol egyhelyben?

Immár több mint két évtizede, hogy BALOGH JÁNOS kezdeményezésére megrendezésre került az MTA cönológiai ankétja. Egyik eredménye a „hol tartunk” és „mit akarunk” tisztázása, valamint BALOGH JÁNOS tollából az első *expressis verbis* zoocönológiai kézikönyv megjelenése lett. Másik eredménye pedig abban mutatkozott meg, hogy mivel a növényvédelmi állattan munkaterületén működő, szinökológiai érdeklődésű kutatók felfogása egyben és másban eltért BALOGH JÁNOS iránymutató kézikönyvében foglaltaktól, igen eleven és példamutatóan baráti diszkusszió indult meg mind e szakosztály, mind a Rovartani Társaság színe előtt. Sőt, ha emlékezetem nem csal, jelenlegi elnökünknek egy paleocönológiai irányba mutató kézírata is készült. A kezdeményezés tehát gyümölcsöző lett.

A különös az volt, hogy nemcsak mi fedeztük fel, hogy a körülöttünk levő világ, azaz környezetünk mint biocönózis, élettársulás, elmélyült kutatásra és feltárára érdemes — amivel még adósok vagyunk — és hogy a növényvédelem izzig-vérig szinökológiai szálakkal átszőtt tudomány, hanem messze határainkon túl is megzendült ugyanez a húr: a cönológiai jellegű témák egyszerre érdekessé váltak, szinte a mai környezetvédelem előfutáraként, mintha préritűz lobbant volna fel, vagy frontáttörés zúgott volna át a kontinens felett minden irányban. A szó már majdnem szólammá vált, mint napjainkban az ökoszisztéma, vagy az újra és újra feltámadó biológiai egyensúly fogalma.

Hazánkban több szinökológiai tárgyú dolgozat is jelent meg, éppen BALOGH JÁNOS munkatársainak tollából, legutoljára pedig LOKSA IMRE hatalmas munkája a karsztbokorerdők talajfaunájáról. Egészen véve azonban kül- és belföldön beállt a csend. A cönológusnak indult kutatók eleveztek másfelé, vitorláikat más szelek dagasztották. Vajon miért?

Igaza volna PEUSSnak, hogy biotop és biocönózis emberi szellem alkotásai, a természetben semmiféle reális valóságuk nincsen? Vagy igaza van az ARNOLDI szerzőpárnak, hogy zoocönózis nincsen, csak a biocönózisnak van „rovar-komponense”?

PEUSSnak azt válaszolhatjuk, hogy megállapításának éppen az ellenkezője áll: csak biocönózis, élettársulás van, az élőszervezetek nem magukban élnek, szükségképpen társulnak másokhoz (akármilyen „szándékkal” történik is ez a társulás); a pionírközösségektől kiinduló tendencia ez a bekapcsolódás az anyag körforgalmába. ARNOLDIéknak is válaszolhatunk: nem lehet csak rovarban, pókban vagy madarakban „gondolkozni”, szinökológiai vizsgálódás folyamán csak az egyetemes állatvilágban lehet gondolkozni, mérlegelni, kapcsolatokat felderíteni. Az egysejtű szervezetektől a szarvasig és szirti sasig!

De hát van-e egyáltalában „állattársulás”? Van-e állatoknak olyan együttese, együttlétezése valahol, amelynek megjelölésére a fauna szó már elnagyolt és pontatlan, mert olyan együttes, amely külön névre, külön megjelölésre érdemes? Lehet-e társközösség, olyan értelemben életközösség, hogy külön elnevezés rangjára tarthat igényt? Nyilvánvaló ugyanis hogy ha egy meghatározott térségben együtt talált állatfajokat(!) sőt, *horribile dictu*: egyetlen rendszertani csoport fajait társulásnak neveznénk, csak a kérdéses téregység faunáját, esetleg lepke-, bogár- vagy poloska-faunáját jelölném meg más, új, „divatosabb” szóval. Aminek semmi értelme sem volna, mert semmit sem vinne előbbre, legkevésbé ismereteinket. Már t.i. azokat az ismereteinket, amelyek a rendszertani hovatartozáson túl a szinökológiai kapcsolatokra is fényt derítenek.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. április 11-én tartott 659. ülésén.

Van-e egyáltalában olyan kritérium, amely állatok együttlétét szorosabbá teszi, társulás rangjára emeli?

Erre a kérdésre próbáltunk 20 év előtt választ adni, és e két évtized vizsgálódásai csak megerősítettek abban, hogy ez a válasz, kisebb korrekciók elvégzésétől eltekintve, helyes volt. Akkor is, ha kevesen követtek ezen az úton...

Az együgyuan azon a területen, itt és most együtt található állatokat ui. a térközösségen belül jól megkülönböztethető együttesekbe tömöríti, azaz társítja a közös energiaforrás, amelyen különböző fajokat képviselő populációk találkoznak, ütköznek egymással, hatnak egymásra (a „verseny” kifejezéstől idegenkedem). Mivel pedig a Nap sugárzó energiáját egyedül a klorofill tartalmú növények kötik meg és építik be szerves vegyületeikbe, logikusnak látszik, hogy ezt a közös energiaforrást csak növényi fehérjében keressük, mint olyan létsíkban, amelyen túl már csak a kozmikus világ és szervesetlen valóság az úr. Mivel pedig nem minden állat növényevő és jórészüik más táplálkozásbiológiai életformát képvisel: állati fehérjére vagy élettelen (növényi vagy állati) szervesanyagra tart igényt stb., minden állattársulásnak élesen megkülönböztethető szerkezete van. Ezek szerkezeti elemeit legalább kettő, de legfeljebb négy populációcsoport alkotja, és pedig sohasem fajok, hanem szemaforont-csoportok, azaz olyan, meghatározott fajnevet viselő egyedképviseletek, amelyek ott és akkor együgyuanon tevékenységet végeznek. Mert lehet, hogy korábban mást tettek és később egészen mást fognak tenni, és ezzel együtt egészen más állattársulás tagjaivá válnak.

Ilyen lüktető, dinamikus, hallatlanul érdekes együttes a zoocönózis! Az energiaforrás lehet egyfajú növények állománya, de lehet több növény, igen sok növény: mező, rét, erdő is, térbelileg lehet patakhöz, tóhoz kötve, talajban és a talajfelszín fölött; ennek az állattársulási kategóriák síkján van mondanivalója, és pedig — megint az egész állatvilágban gondolkozva — a legkisebb gazdaközösségtől a csúcstársulásig, a legapróbb állatoktól a legnagyobb termető emlősökig.

Vakmerő gondolat? Lehet! De cönológiai analízis eredménye semmi esetre sem lehet egyértelmű együtt talált állatok fajlistáival, még akkor sem, ha hírt ad a fogott fajok létszámáról, súlyáról, vagy nagy vonásokban azt is megjelöli, hogy a kimutatott fajok milyen táplálkozásbiológiai csoportba tartoznak. A szinökológiai vizsgálat célja nem enumeráció, hanem a biocönózisban folyó izgalmas történések feltárása (ELTON). A szinökológiai osztályozás azonos a szinfiziológiai kategorizálással, ha csak domináns és karakterfajok kimutatása a célunk (tekintet nélkül tevékenységükre); kényszerzubbonyt erőltetünk rá a biocönózisra, mondja ugyancsak ELTON és létfontosságú életfolyamatok zömét mégcsak meg sem sejtethjük. A cél csak egy lehet: az élettársulást vagy az állattársulást alkotó populációk, egyedállományok közötti szinfiziológiai kapcsolatok feltárása, és ezen át a természet életének, azaz élő környezetünknek — amelynek védelméről éppen napjainkban olyan sokat frünk — jobb megismerése.

Minden állattársulás tehát a közös növényi energiaforráson találkozó populációk összessége, és szerkezeti elemekből áll össze. Akárcsak maga a biocönózis, amely szintén szerkezeti elemekből áll, mindenekfelett az élet további kiterelvényesedéséhez nélkülözhetetlen növénytakaróból, mint a producens elemek létsíkjából, amelyhez korrumpens, obstans, interkaláris és szusztinens állati és növényi szervezetek csatlakoznak.

A biocönózisnak itt ismertetett szerkezeti elemei közül hiányzanak a reducens elemek. GERE és JERMY, egymástól függetlenül, de egyidejűleg kimutatta, hogy olyan szervezetcsoport, amely kizárólag redukáló — a MAUCHA által helyesbített fogalommal: dekomponáló — munkát végezne tulajdonképpen nincsen, a lebontásban valamennyi élő szervezet részt vesz, tehát csak két csoport van: producens és transzferens szervezetek, ahova valamennyi heterotrof szervezet tartozik. Ez utóbbiak közül kerül ki az állattársulások ismertetett négy szerkezeti eleme.

A szerves hulladék eltakarításában szerepet játszó szervezetek neve itt: interkaláris elemek. Tudatosan elkerültem a rekuperáns szervezetek megjelölést, JERMY-t követve, aki egy korábbi dolgozatában kimutatta, hogy nincsen szó energiavisszamentésről, lévén a hulladékeltakarítás nem egyéb, mint a biocönózisban folyó munkának az a része, amely még az élettelené vált szerves anyagban rejlő energiát is igénybe veszi, sőt — és ez a döntő — szükségképpen igénybe kell vennie és fel kell dolgoznia, hogy a hulladék mérhetetlenül fel ne halmozódjék. Az interkaláris elemek az anyagkörforgalom nélkülözhetetlen létsíkját képviselik, amelyben — mint JERMY megállapította — a mikroszervezetek éppen úgy részt vesznek, mint a hulladékra specializálódott állatok.

Ezzel kapcsolatos JERMY TIBORNak ugyanakkor közzétett, sajnos mind-ezideig méltó figyelemben nem részesített meglátása: mivel állati és növényi hulladék tartós felhalmozódása az interkaláris heterotrof szervezetek tevékenysége következtében nem tapasztalható, sőt ennek éppen az ellenkezője figyelhető meg, nyilvánvaló, hogy ennek eredménye a biocönózisban belül csak az élettelen szerves anyag minimumon maradása lehet. De ugyancsak alacsony szintre szorul vissza különféle exogén és endogén tényezők hatása alatt a heterotrof szervezetek állománya is (pl. gyakorlatilag minden rovar-nemzedék 98%-a vagy megközelítőleg ennyi esik áldozatul abiotikus és biotikus behatásoknak). JERMY mindebben a biocönotikai minimum törvényét ismerte fel, amely azt mondja ki, hogy a kémiai energia tartós felhalmozódása biocönózisokban a heterotrof szervezetek (populációk) folyamatos és sokoldalú tevékenysége folytán tartósan megakadályozódik, aminek következtében a biocönózisokban olyan tendencia érvényesül, amely a szabad kémiai energia minimumára vezet.

A zöld növényvilág ezzel szemben pontosan az ellenkezőjét mutatja: a termőhely, azaz a biotop adta lehetőségek között, ha lehet több szintű növénytársulás formájában maximális energiamegkötésre „törekszik”, azaz tevékenysége maximális szervesanyag termelésre vezet. Ez a két ellentétes irányú folyamat — egyrészt a fotoszintézis maximumára, másrészt a szabad kémiai energia minimumára irányuló biológiai mozgás — teszi lehetővé a biocönózis maximális élettevékenységét, amit JERMY úgy fogalmazott meg, mint a maximális biocönotikai munka törvényét. Az autotrof és heterotrof populációknak ez az egymással szemben álló tevékenysége a biztosítéka annak, hogy „a biocönózis élete olyan eleven lánggal lobogjon, amennyire csak lehetséges. Mert ez a célja minden élőnek a Földön.” Csak így lehetséges, hogy az ilyen módon biztosított anyagkörforgalom révén a zöld növényvilágnak elegendő, energiától megfosztott szervetlen anyag álljon rendelkezésére, amelyből újra szerves vegyületeket szintetizálhat. Ez a zavartalan anyagkörforgalom az, amit ma úton-útfélen biológiai egyensúly néven emlegetnek, anélkül, hogy definiálni tudnák mibenlétét, vagy erre törekednének. Amit

ma a környezetvédelem fogalma alatt értünk, az ennek a zavartalan körforgalomnak a féltése.

Mindeddig tudatosan kerültem az újabban divatosná vált ökoszisztéma fogalom használatát, éspedig azért, mert a fogalom megalkotója, TANSLEY egészen eltérő tartalommal töltötte meg azt, mint amelyet ma erőltetnek bele. Szerinte nem lehet szó életközösségről (biotic community) olyan értelemben, hogy az állatokat és növényeket egybefogja. Ezek szerinte túlságosan eltérő életformák ahhoz, hogy egy kalap alá volnának vonhatók. Ennek azonban éppen az ellenkezőjét bizonyítja a bennünket körülvevő világ: az állatvilág meg sem maradhatna növényvilág nélkül, de számos növény sem nélkülözheti a rovarok nyújtotta segítséget. TANSLEY szerint mindez nem közösség, hanem szisztéma, és az ökoszisztémák fizikai rendszerek sokaságának egy olyan kategóriáját jelentik, amely sokféle alakú és nagyságú lehet, és a világ-egyetemtől lefelé az atomban uralkodó viszonyulásokig alkalmazható. Ebben az értelmezésben a biocönózis is egy az ökoszisztémák sokaságában, de nem az ökoszisztéma, amelynél sokkal világosabb FRIEDERICHS holocönje (egyébként is prioritása van időrendben!) vagy SUKACSOV geobiocönózisa. FRIEDERICHS valóban fején találta a szöveget, amikor egyik utolsó közleményében ennek a szólamként terjedő fogalomnak kritikájában megállapította, hogy az ökoszisztéma nem kategória, hanem *terminus technicus*!

Tehát a biocönózisba, vagy kitágítva, a holocönbe van beágyazva kivehetetlenül, de megkülönböztethetően minden állattársulás. Ehhez háromféleképpen közelíthetünk: az ökofaunisztikai megközelítés szinökológiailag nem kifogásolható, de csak meghatározott növénytársulásokban (az állatvilág felől nézve: biotópokban) kimutatott fajokra kíváncsi, esetleg (gyakorlatilag minden esetben!) egy rendszertani csoport fajaira, az ott található domináns, szubdomináns és karakter fajokra. Eredményei figyelemre méltók, de inkább állatföldrajzi jellegűek: egy növénytársulásra leszűkített faunalistával szolgálnak.

A következő a produktívszervezési megközelítés: mekkora (állati) szervesanyag termelődik egy meghatározott téregységben meghatározott idő alatt? Ennek akkor van reális értéke, ha azt is kimutatjuk: miből lett a keletkezett, pontosan megmért szerves anyag.

A harmadik megközelítésmód a szinfiziológiai: nemcsak azt kérdezi mi van, hanem azt is, hogy mit csinál. Az elmondottakból következik, hogy ez az egyetlen út, amely ténylegesen elvezet az állattársulások felismeréséhez, fellebbentheti előttünk az ott folyó életjelenségek törvényszerűségeit, a szó szoros értelmében vett zoocönológia alfája és omegája. Nem magasabbrendű a faunisztikánál, csak más.

Quo vadis zoocönológia? Merre tovább? Megelégedjünk a faunalistákkal, vagy érdekeljen végre az élet is, amely környezetünkben örvénylik? JERMY TIBORRAL közösen írt dolgozatunk az őszibúza állattársulásairól tudomásom szerint az első olyan cönózis-ábrázolás (divatos szóval modellnek is nevezhetnénk), amelyben minden egyes állat indokoltan van a helyén, tápláléklépcsője megjelölve, létszáma (nemcsak téregységre, hanem ezen belül a húzaszálak, tehát az energiaforrás számára is vonatkoztatva) feltüntetve. Az utóbbi években BENEDEK PÁL követte két dolgozatában ugyanezt az utat, csak más társulás feltárásával; egyébként még mindig ott tartunk, hogy nem is tudjuk, hogyan alakul a környezetünkben nyüzsgő állatvilág együtteseinek élete. Ennek a munkának egy különleges nehézsége azzal jelölhető meg, hogy

csak korlátolt mértékben lehet egyedül végezni. Minél tágabb mezőket ölel át a vizsgált társulás, annál inkább szorulunk rá mások szakismereteire. Mindent senki sem tud maga determinálni. LOKSA IMRE csodákat művelt és a tetőpontig eljutott, de mennyi maradt még feltáratlan ugyanott?

Pedig ez a munka végtelenül vonzó. A szó szoros értelmében izgató, ahogyan ELTON nevezte, telve váratlan meglepetésekkel. Aki egyszer hozzákezdett, nem tud elszakadni tőle. Én sem. Attól a reménytől sem, hogy egyszer mégiscsak akad vagy létesül olyan intézet, amelynek egyedüli célja lesz élő környezetünk tanulmányozása, annak a környezetünknek, amelynek védelméről oly sokat írunk és beszélünk. Bár tennénk is érte annyit!

IRODALOM

1. ARNOLDI, K. V. & ARNOLDI, L. V. (1963): On the biocenose as one of the main concepts of ecology, on its structure and volume. Zool. Zhurn., 42: 161—183. — 2. BALOGH, J. (1953): A zoocönológia alapjai. Grundzüge der Zooönologie. Budapest, 248 pp. — 3. BENEDEK, P. (1969a): Causes of collapse of a *Dendrolimus pini* outbreak. Acta Phytopath. Hung., 4: 305—311. — 4. BENEDEK, P. (1969b): A remarkable case of zoocenosis (*Hyalopteritena pruni*) with some comments upon the feeding habits of Sphecoidea and Apoidea. Zschr. ang. Ent., 64: 419—424. — 5. BENEDEK, P. (1972): Observations on the insect parasites of the large cabbage white (*Pieris brassicae* Linnaeus) in relation to the stability of its host communities. Acta Phytopath. Hung., 7: 445—452. — 6. ELTON Ch. (1963): The pattern of animal communities. — 7. FRIEDERICH, K. (1930): Die Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie. Bd. I. Berlin, 417 pp. — 8. FRIEDERICH, K. (1960): Schlußwort zum Kolloquium über Bionönose-Fragen. Zschr. ang. Ent., 47: 110—115. — 9. GERE, G. (1957): Az élőlények produktíósbiológiai csoportosítása és szerepük az életközösségekben. Állatt. Közl., 46: 71—78. — 10. JERMY, T. (1957): A termelésbiológiai növényvédelmi vonatkozásai. Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 7: 31—42. — 11. JERMY T. (1958): Ein Beitrag zur produktionsbiologischen Betrachtung der terrestrischen Biozönoson. Acta Zool. Hung., 4: 135—155. — 12. JERMY T. & SZELÉNYI G. (1958): Az őszi búza állattársulásai. Állatt. Közl., 46: 229—241. — 13. LOKSA, I. (1966): Die Bodenzoologischen Verhältnisse per Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. Budapest, 437 pp. — 14. MAUCHA, R. (1952): A vizek halgazdasági hasznosításának elméleti alapjai. Hidrol. Oszt. Közl., 32: 442—449. — 15. PEUSS, F. (1954): Auflösung der Begriffe „Biotop“ and „Biozönose“. Deutsch. Ent. Z. (n. F.), I: 271—308. — 16. SZELÉNYI, G. (1955): Versuch einer Kategorisierung der Zoozönoson. Beitr. z. Entom., 5: 18—35. — 17. SZELÉNYI, G. (1957): Az állattársulási kategóriák. Állatt. Közl., 46: 125—138. — 18. SZELÉNYI, G. (1963): Állati kártevők in LELLEY-MÁNDY: A búza (*Triticum aestivum* L.). Magyarország Kultúrflórája, 8,3: 212—221. — 19. SUKACSOV, V. N. (1950): Biogeoceno. Bolsaja Sovj. Enciclop., 5: 180—181. — 20. TANSLEY, A. D. (1935): The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology, 16: 284—307.

QUO VADIS ZOOZÖNOLOGIE?

Von

G. SZELÉNYI

Eine planmäßige Untersuchung von Tiergesellschaften steht noch aus. Im allgemeinen begnügt man sich mit synökologisch bezeichneten Nachforschungen die bloß Faunenlisten einer bestimmten Pflanzengesellschaft wiedergeben. Des öfteren erfolgt dies sogar durch Anführung der Namen einer umgrenzten systematischen Gruppe. Es ist bekannt, daß sich die Tierwelt eines bestimmten Gebietes auf dreierlei Weise erforschen läßt: 1) ökofaunistisch, also tiergeographisch, wobei es sich um das Inventar des betreffenden Gebietes handelt und die dominanten, subdominanten und Charakterarten einer bestimmten Pflanzengesellschaft bestimmt werden, 2) produktionsbiologisch, wobei die organischen Substanzen der in einem umgrenzten Gebiet entstehenden Produktion in Betracht gezogen werden, und 3) synphysiolo-

gisch, wobei der Schwerpunkt der Untersuchungen auf die Erforschung der ernährungsbiologischen Verknüpfungen, also der Nahrungsketten und des Nahrungsnetzes der anwesenden Populationen verlegt wird. Es wird unterstrichen, daß diese dritte Annäherung die einzige ist, die uns mit den tieferen Zusammenhängen im Leben eines Standortes bekannt macht. Eine zoozöologische Forschung ist dementsprechend identisch mit der Frage nach der Tätigkeit der erforschten und nachgewiesenen Populationen. Auf die Bedeutung der von JERMY (1958) aufgestellten Gesetze: auf das „biozönotische Minimumgesetz“ und das „Gesetz der maximalen biozönotischen Arbeit“ wird ausdrücklich hingewiesen.

.

ANATÓMIAI BÉLYEGEK RENDSZERTANI ÉRTÉKÉNEK MEGBÍZHATÓSÁGI VIZSGÁLATA A HELICIDAE (SENSU LATO) CSALÁDBAN I. A PENISPAPILLA*

Írta:

S. SZIGETHY ANNA

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

A Helicidák rendszere 1960 (ZILCH) és 1967 között alig változott. 1967-től viszont SCHILEYKO sorra jelenteti meg publikációit, amelyekben lassanként egy egészen új rendszer áll össze (SCHILEYKO, 1967, 1970, 1971a, 1971b, 1972a, 1972b, 1973).

Egyrészt átcsoportosítja a genusokat és új családcsoporthoz kategóriákat vezet be, másrészt viszont új, csaknem mindig monotipikus genusokat, subgenusokat állít fel. Munkáiban rendszerint hiányzik minden indoklás, hogy miért van szükség az új névre, vagy ha van, akkor többnyire semmitmondó. 1973-as dolgozatában SCHILEYKO összehasonlítja a Helicacea superfamilia nyugat- és keletpalearktikus csoportjait a nearktikusokkal. Megállapítja, hogy morfofunkcionális vonatkozásban a nyugatpalearktikus csoportok nagyon heterogének, ezért túlnyomóan monotipikus genusok uralkodnak, ellentétben a többi csoporttal. Az újonnan leírt genusok és subgenusok feltételezhető bélyegei csak az ábrákból derülnek ki, ahol az egyetlen eltérés rendszerint kizárólag a papilla formájában van. A rendszer elméleti kérdéseivel foglalkozó munkáiban is, melyekben a héj és az anatómiai felépítés értékét tárgyalja a taxonok elkülönítésében, kiemelt fontosságot tulajdonít az ivarszervek belső felépítésének, főleg a penispapilla alakjának, szerkezetének.

A jelen tanulmányban ezért azt akarom megvizsgálni, hogy minden egyéb héj és anatómiai bélyeg mellőzésével lehetséges-e a Helicidák rendszerét rekonstruálni csupán a papilla szerkezete alapján? Lehetséges-e a Helicidák subfamiliáit, genusait, subgenusait és fajait e bélyeg szerint jellemezni, ill. lényegében egységesnek tűnő rokon csoportok (pl. *Helicigona*) szétválaszthatók-e? A vizsgálatnál SCHILEYKO új rendszerét (1972a) vettem alapul. A megvizsgált fajokat az eredmények ismertetésénél fogom felsorolni. Néhány csoport (Geomitridinae, Ciliellinae) alaposabb vizsgálata anyag hiányában kimaradt. Legfontosabb szempontok: a penispapilla alakja, külső struktúrája, valamint a penis disztális részében vagy az atriumban található „stimulátor”. A penis belső fala általában nincs rajzolva, mert a papillát kifordítottam a penisből. A papilla környékén legtöbbször tükröképíleg átveszi annak mintázatát (pl. a papilla redőjének a penis belső falán egy bemélyedés felel meg), a papillától az atrium felé pedig hosszanti irányban redőzött.

Itt mondok köszönetet PINTÉR LÁSZLÓNAK a cikk megírásában nyújtott segítségért, és a vizsgálatra átengedett anyagért.

Helicodontidae

Helicodonta obvoluta (MÜLL.) (1. ábra)
Canariella fortunata (FÉR.) (128. ábra)

SCHILEYKO szerint ezt a csoportot a papilla hiánya vagy primitívsége jellemzi, a penis belső falán pedig különböző képződmények találhatók. A *Helicodonta obvoluta* fajból három példányt vizsgáltam. Ezeknél egy vagy több ilyen belső képződményt találtam; ezek vagy redős szerkezetűek voltak, vagy — mint az ábrán — rücskösek. A szintén ebbe a családba tartozó *Can-*

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1975. december 12-én tartott 664. ülésén.

riella fortunata viszont meglehetősen fejlett papillával rendelkezik. Ha SCHILEYKO a volt alcsalád családrangra való emelésében a papilla hiányát vagy primitívségét vette alapul, akkor ez nem volt indokolt, hiszen egy találmányra kiválasztott faj is jelentős papillával rendelkezik.

Sphincterochilidae

Sphincterochila candidissima (DRAP.) (SCHILEYKO, 1972a; 36, 5. ábra)

Ezt a családot is a papilla hiánya jellemzi. FORCART (1972) így ír ennek a csoportnak a rendszertani helyzetéről: „Er (t. i. der Penis) hat weder eine Penisapille, noch eine Penisscheide wie die Helicidae. Die eigentümliche Kombination von Merkmalen bestätigt die Auffassung von HESSE (1931: 98—99), daß die Sphincterochilidae eine selbständige Familie sind. Sie gestattet auch nicht, die Sphincterochilidae in einer der von ZILCH (1959/60) unterschiedenen Superfamilien der Stylommatophora zu stellen. Es wird deshalb die Superfamilie der Sphincterochilacea in der Unterordnung Sigmurethra aufgestellt.” (p. 158—159).

Hygromiidae

Trichiinae

- Trichia mongrandiana* (BOURG.) (2—3. ábra)
- Trichia roseotincta* (FORBES) (4—6. ábra)
- Trichia zonitomaia* (LET.) (7. ábra)
- Trichia faidherbiana* (BOURG.) (10. ábra)
- Trichia baccueti* (BOURG.) (8—9. ábra)
- Trichia (Trichia) striolata* (C. PFR.) (11. ábra)
- Trichia (Trichia) villosa* (STUD.) (12—13. ábra)
- Trichia (Trichia) hispida* (L.) (14—15. ábra)
- Trichia (Trichia) erjavעי* (BRUS.) (16—17. ábra)
- Trichia (Semifruticicola) zelebori* (PFR.) (18—19. ábra)
- Trichia (Petasina) unidentata* (DRAP.) (20. ábra)
- Trichia (Petasina) edentula* (DRAP.) (22. ábra)
- Trichia (Petasina) edentula subleucozona* (WEST.) (21. ábra)
- Euomphalia strigella* (DRAP.) (23—25. ábra)

A vizsgált fajok papillája általában egyszerű, nyílásuk hasítékszerűen vagy ráncolva zárt, nagy. A *Trichia* s. str.-ba tartozó fajok közül a *T. hispida*, *T. striolata* és a *T. villosa* papillái szinte csak méretben különböznek. A *Trichia (Petasina) unidentata*, *T. edentula* és *T. edentula subleucozona* papillaformája szintén nagyon közel áll ehhez a típushoz. A felsorolt fajok papilláinak felszíne síma, legfeljebb igen finom vonalkázottság található rajta. A *Trichia (T.) erjavעי* faj papillája eltér az előbb említett fajokétól. Külső burkán félellipszis alakú nyílások találhatók. Ehhez hasonló a *Trichia (S.) zelebori* papillája is, melynél a nyílások alakja függőleges vonal. A többi vizsgált *Trichia*-faj afrikai (det. PINTÉR LÁSZLÓ, publikálatlan adatok). Héj alapján két, jól elkülöníthető csoportot alkotnak. A papilla formája azonban minden fajnak más, semmiféle csoportosítás sem oldható meg. A *T. mongrandiana* fajnál egy hosszabb-rövidebb lebeny hajlik vissza a papillára a papilla és a penisbelső találkozásánál, és körülveszi azt. Ehhez hasonló lebeny található

a *T. roseotincta* fajnál is. A *T. baccueti* fajnál, valamint a *T. mongrandiana* egyik vizsgált példányánál a papillán hosszában egy mély ránc látható.

A *T. erjavecii* és *T. zelebori* fajoknál a papilla külső falán talált nyílás jellegzetessé teszi papillájukat, de 2–2 példányból nem lehet eldönteni, hogy mennyire állandó ez a bélyeg.

Erre a subfamiliára összességében jellemző bélyeget nem találtam. A két genust, az *Euomphaliá*-t és a *Trichiá*-t, valamint a *Trichia* genus subgenusait papilla alapján elválasztani nem lehet. Bár nem képezi a vizsgálat tárgyát, mégis megemlítem, hogy a *Trichia* genust subgenusokra szétválasztani elég erőltetett és reménytelen kísérletnek látszik. „Nincs értelme minden áron arra törekedni, hogy apró különbségek alapján egyre jobban felaprózzuk a genusokat. A természetes rendszer, amit keresünk, csak akkor marad természetes, ha nem szaporítjuk mesterségesen a kisebb egységeket. Nem minden fejlődési eltérés egyenrangú, s nem feltétlenül más irányú fejlődést jelez. Subgenerikus felosztásnál a genus minden tagját (faját) azonos értékű logikus elvek alapján kell új kategóriákba sorolni.” (PINTÉR LÁSZLÓ: A Trichiák rendszere. Kézirat.)

Hygromiinae

- Hygromia cinctella* (DRAP.) (26–27. ábra; SCHILEYKO, 1972b:1130, 1. ábra)
Hygromia (Riedelia) limbata (DRAP.) (SCHILEYKO, 1972b: 1131, 2. ábra)
Archaica (Archaica) apollinis (MART.) (SCHILEYKO, 1970:1308, 1. ábra)
Archaica (Euarchaica) heptapotamica (LINDH.) (SCHILEYKO, 1970:1308, 1. ábra)
Chilanodon bicallosa (PFR.) (SCHILEYKO, 1970:1310, 2. ábra)
Chilanodon gerstfeldi (DYB.) (SCHILEYKO, 1970:1310, 2. ábra)
Lindholmomneme nordenskiöldi (WEST.) (SCHILEYKO, 1970:1213, 3. ábra)
Lindholmomneme notophila (COCK.) (SCHILEYKO, 1970: 1312, 3. ábra)
Fruticocampylaea narzanensis (KRYN.) (SCHILEYKO, 1972b: 1133, 3. ábra)
Perforatella dibothrion (M. KIM.) (SCHILEYKO, 1970: 1314, 5. ábra)
Perforatella bidentata (GMEL.) (SCHILEYKO, 1970: 1314, 5. ábra)
Monachoides incarnata (MÜLL.) (28–30. ábra; SCHILEYKO, 1970: 1316, 6. ábra)
Monachoides undata (LOWE) (SCHILEYKO, 1972b: 1136, 7. ábra)
Monachoides vicina (ROSSM.) (SCHILEYKO, 1970: 1316, 6. ábra)
Urticicola umbrosa (PFR.) (SCHILEYKO, 1970: 1317, 7. ábra)
Pseudotrichia rubiginosa (A. SCH.) (31. ábra; SCHILEYKO, 1970: 1318, 8. ábra)
Shileykoia lithophila (SCHILEYKO, 1972b: 1133, 4. ábra)
Circassina circassica circassica (MOUSS.) (SCHILEYKO, 1972b: 1133, 5. ábra)
Circassina circassica stephaniae (HUDEC & LEZH.) (SCHILEYKO, 1972: 1135, 6. ábra)
Helicella obvia (HARTM.) (32–33. ábra)

A Hygromiinae alcsalád genusai öt csoportra oszthatók a papilla formája szerint. Az *Archaica* nemet rövid, tömzsi, körkörösén kissé redőzött papilla jellemzi. A *Hygromia* genus papillája szintén az *Archaica* neméhez hasonló, bár a vizsgált példányok felszíne síma, gyűrődés vagy redő nélküli volt. Azt eldönteni, hogy ez mennyire jellemző a genusra, több boncolás szükséges. A SCHILEYKO-féle *Hygromia cinctella* ábra kissé különbözik az én rajzomtól. Nála a papilla bár zömök, de mégis hosszúkas alakú. Az általam boncolt példányoknál (az egyik fiatal volt), a papilla legnagyobb szélessége szinte meg egyezett a hosszával. Ebből is kitűnik ennek a bélyegnek nagyfokú variabilitása. A *Fruticocampylaea narzanensis* papillája hosszú, vékony, mindkét vége felé elkeskenyedik. A *Circassina circassica* és a *Shileykoia lithophila* fajok papilláira jellemző, hogy a nyílás felé fokozatosan kiszélesednek, hosszúkas körte formájúak. A többi faj papillája igen egyszerű, síma, vonalkázott, vagy redő-

zött felszínű; ez akár egy fajon belül is variál (*Monachoides incarnata*). A *Chilanonodon*, *Lindholmomneme* és *Helicella* genusok egyéb anatómiai bélyegek alapján kiemelhetők. A fennmaradó „genusok” (*Perforatella*, *Monachoides*, *Urticicola*, *Pseudotrichia*) anatómiailag is, a pensipapilla szerkezete szerint is igen egységes képet mutatnak, genusi rangjuk aligha indokolt.

A Hygromiinae alcsaládban tehát a pensipapilla alapján lehetséges a csoportosítás, de az nem egyezik a SCHILEYKO-féle rendszerrel. Arra, hogy fajra mennyire állandó és jellemző ez a bélyeg, nem tudok válaszolni, mivel kevés faj állt rendelkezésemre, SCHILEYKO pedig általában egy példányt boncolt, ill. egy példányról közölt ábrát. Az alcsaládban előforduló papillaformák igen hasonlítanak a Trichiinae alcsalád papilláira.

Metafruticicolinae

Metafruticicola pellita (FÉR.) (34–35. ábra)

Metafruticicola lecta (FÉR.) (36–37. ábra)

A *Metafruticicola pellita*-ra, úgy látszik, jellemző a lapított, széles papillaforma. Mindkét oldalán bevágódásszerű mély ráncok vannak, nyílása kicsi, pontszerű, a csúcs mellett található. A *Metafruticicola lecta* két boncolt példánya egymástól igen különbözik. A papilla nyílása itt is a csúcson található, pontszerű. Természetesen ebből a kevés fajból és példányból, amelyek még erősen is különböznek egymástól, nem lehet az alcsaládra jellemző bélyeget találni.

Monachinae

Monacha (Monacha) cartusiana (MÜLL.) (38–46. ábra)

Monacha (Monacha) venusta PINTÉR (47–52. ábra)

Monacha (Monacha) obstructa (FÉR.) (53. ábra)

Monacha (Monacha) carascaloides (BOURG.) (54–55. ábra)

Monacha (Monacha) cantiana (MÜHLF.) (56–57. ábra)

Monacha (Metathebe) subcartusiana (LINDH.) (58. ábra)

Monacha (Paratheba) fruticola (KRYN.) (59. ábra)

Monacha (Platytheba) nummus (ERBGR.) (60. ábra)

A *Monacha (M.) carascaloides* kivételével mindegyik *Monacha*-faj papillája gyűrűs szerkezetű. A *Monacha* s. str. fajok papilláin egy vagy több kisebb gyűrű található, ez azonban egy fajon belül elég variabilis. A *Monacha cartusiana* fajból több egyedet is vizsgáltam, két lelőhelyről. A budapesti példányok papilláján kisebb, de több gyűrűt találtam mint a petneházi példányokén, viszont ezeken a gyűrűk szélesebbek voltak. A *Monacha venusta* fajnál is változékony volt ez a bélyeg, de mindig a *Monacha* s. str.-ra jellemző formán belül. A *Monacha (Platytheba) nummus* papillája leginkább a *Monacha* s. str.-éhoz hasonlít, de egyéb fontos anatómiai bélyegekből is megegyezik vele. A *Monacha (Paratheba) fruticola* fajt egy széles és egy keskeny gyűrű jellemzi. A *Monacha (Metathebe) subcartusiana* papilláján egy éles peremű gyűrűt találunk, mely redősen folytatódik. A *Monacha (M.) carascaloides* papillája eltér a többi *Monacha*-étól. Felszíne nem gyűrűs, hanem keresztben redőzött. Az egyik példányon egy hosszanti gyűrődés található. A másik viszont a keresztirányú redők között függőlegesen vonalkázott. Annak eldöntése, hogy a pensipapilla szerinti csoportosítás a Monachinae alcsaládon belül rendszertani összetartozást is jelent-e, további vizsgálatot igényel.

Cochlicellinae

Cochlicella acuta (MÜLL.) (SCHILEYKO, 1972a: 39, 7. ábra)

Cochlicella conoidea (DRAP.)

Cochlicella ventricosa (DRAP.)

A *Cochlicella acuta* papilla-szerkezete igen érdekes, hasonlót eddig egy fajnál sem találtam. A papillát egy mészkőképződmény veszi körül, ebben helyezkedik el a papilla két, kissé elágazó nyúlvánnyal. Ez a mészkőképződmény a SCHILEYKO által felállított alcsalád többi tagjánál (*Cochlicella ventricosa*, *C. conoidea*) nem található.

Ciliellinae

Ciliella ciliata (STUD.) (SCHILEYKO, 1972a: 37, 6. ábra)

A faj papillája egyszerű, felszíni mintázat nélküli. Oldalán mély bevágódás húzódik, mely mintegy két részre osztja a papillát. A papilla formájában semmi jellegzetes nincs. Egyszerű felszíne a Trichiinae, Hygromiinae csoportokra emlékeztet. Oldalán a bevágódás több más fajnál is előfordul, sőt néhányánál (*Trichia mongrandiana*, *Monacha carascaloides*) még fajra sem jellemző. Az adatok alapján nem érthető, hogy SCHILEYKO miért állít fel ennek a monotypikus genusnak új alcsaládot.

Helicidae

Thebinae

Theba pisana (MÜLL.) (129. ábra; SCHILEYKO, 1972a: 40, 8. ábra)

SCHILEYKO szerint ezt az alcsaládot a papilla hiánya jellemzi. Az általam vizsgált spanyolországi *Theba pisana* faj több példányában találtam papillát. Csak egy populációt volt módomban boncolni, de kilenc példányból háromnak volt papillája. Ebből arra következtethetünk, hogy erre a csoportra nemcsak a papilla formája, hanem egyáltalán a léte még talán fajra sem jellemző.

Ariantinae

Liburnica setosa (ROSSM.) (61–62. ábra; SCHILEYKO, 1971: 992, 1. ábra)

Faustina (*Faustina*) *faustina* (ROSSM.) (63–65. ábra; SCHILEYKO, 1971: 993, 3. ábra)

Faustina (*Cattania*) *trizona* (ROSSM.) (66–76. ábra; SCHILEYKO, 1971: 993, 3. ábra)

Arianata arbustorum (L.) (77–82. ábra; SCHILEYKO, 1971: 994, 4. ábra)

Arianta aethiops (PFR.) (83–86. ábra)

Arianta aethiops petrii KIM. (SCHILEYKO, 1971: 995)

Helicigona lapicida (L.) (87. ábra; SCHILEYKO, 1971: 996, 5. ábra)

Helicigona intermedia (FÉR.) (88. ábra)

Helicigona planospira (LAM.) (89. ábra)

Helicigona banatica (ROSSM.) (90. ábra)

Helicigona pouzolzii (DESH.) (91. ábra)

Helicigona polinskii (A. J. WAGN.) (92–93. ábra)

Helicigona cingulella (ROSSM.) (94. ábra)

Helicigona pelia (HESSE) (95–96. ábra)

Helicigona phalerata (ROSSM.) (97–98. ábra)

Isognomostoma isognomostoma (SCHRÖT.) (SCHILEYKO, 1971: 997, 6. ábra, *I. personatum* LAM. néven)

Causa holosericum (STUD.) (SCHILEYKO, 1971: 998, 7. ábra)

Vidovicia coerulans (MÜHLF.) (99. ábra)

Az 50–60 fajszerű *Helicigona* genus subgenerikus felosztására több kísérlet is történt. 1939-ben KNIPPER hasonlósági és elterjedési alapon genus-csoportokba, „Gruppe”-kbe csoportosítja a *Helicigonákat*. Eszerint a megvizsgált fajok a következőképpen osztályozhatók: *Helicigona: lapicida*; *Kosicia: intermedia*; *Faustina: faustina, cingulella*; *Cattania: trizona*; *Dinamica: pouzolzi*; *Campylaea: planospira*; *Liburnica: setosa*; *Arianta: arbustorum, aethiops, phalerata, polinski*; *Ariantopsis: pelia*; *Drobacia: banatica*. Ezt a csoportosítást azonban nem tekinthetjük rendszertani felosztásnak, mert a fejlődés irányát nem mutatja. KNIPPER összesen 25 ilyen „Gruppe”-t állít fel. 1974-ben KLEMM héj alapján 15 genust és subgenust különít el a *Helicigona* genusban. SCHILEYKO egyik munkájában (1971b) 8 *Helicigoninae* alcsoportba tartozó fajt vizsgált meg. Ezt a nyolc fajt hét különböző genusba ill. subgenusba sorolja. SCHILEYKO szerint a *Helicigona* genus polifiletikus fejlődésű, ezért indokoltak az egyfajos genusok. Ez igen általános indoklás, nem lehet elég egy héjban és anatómiailag igen közel álló csoport ilyen nagyméretű széttagolására. A SCHILEYKO által megvizsgált *Helicigoná-k* egyetlen egyben mutattak nagy különbséget, a papillaformában. Viszont ha ez lenne a felosztás alapja, hogy kerülhet közös genusba a *F. faustina* és a *F. trizona* faj, hiszen ebben a csoportban a két szélsőséges papillaformát képviselik. A *F. trizona* papillája egyszerű, többé-kevésbé erős és sűrű keresztredőzéssel. A *F. faustina* papillája viszont kétágú, hasonlóan erős keresztirányú redőzéssel. Ugyanebben a munkájában SCHILEYKO egy új genust ír le az *Isognomostoma holosericum* faj számára, *Causa* néven. Indoklás nem fűz hozzá, csak jellemzi az új genust. Lényeges különbséget most is csak a papilla mutat. Az *Isognomostoma isognomostoma* faj papillája hosszúka, néhány keresztirányú gyűrődéssel, redővel. A *Causa holosericum*-é rövid, szabályosan és sűrűn keresztirányban redőzött.

Nagyobb példányszámban csak *F. trizoná-t* és *A. arbustorum*-ot boncoltam. A *F. trizona* papillája, bár elég variabilis volt, megőrizte jellemző vonásait. Az *A. arbustorum* papillájának formaköre is meglehetősen állandónak bizonyult a több helyről vizsgált példányoknál, azonban ennek a fajnak a papillája igen hasonló a *H. phalerata*-éhoz. A többi faj papillája jellegzetes, fajra állandónak látszik. A *H. planospira, cingulella* és *F. faustina* fajoknál előforduló kettős papillát más csoportokban eddig nem láttam. HESSE (1931) szerint a *H. illyrica* és *H. planospira* fajokat szétválasztó biztos bélyeg az, hogy a *H. planospira* papillája kettős, míg az *illyricá*-é nem. KNIPPER (1939 : 408) szerint ez a bélyeg nem lehet jellemző, mert a kettős penispapillának nincs megfelelő vagina. Egy másik jelenség, amely az *A. arbustorum, aethiops* és *H. phalerata* fajokra jellemző, az, hogy a papilla fala végig vagy részben hasított, s ott a papilla belső fala kitüremkedhet. Ilyen néha a *F. trizona* fajnál is előfordul. Az *Isognomostoma isognomostoma* és a *Vidovicia coerulans* papillaformája hasonló a *Helicigonákéhoz*, míg a *Causa holosericum*-é erősen eltér ettől.

A *Helicigoninae* csoportban vizsgált összes fajnál és egyednél a penis disztális végén vagy az átriumban egy kisebb vagy nagyobb képződmény,

a „stimulátor” található. Ez a *Helicináknál* is előfordul, de nem ennyire rendszeresen. A megvizsgált anyagban egy tételen belül is hol volt ilyen képződmény a penisben, hol nem. A *Helicigona* genuson belül a papilla alapján subgenerikus felosztás nem képzelhető el. Bár a többi genusból kevés anyagot vizsgáltam, nem valószínű, hogy genusokat jellemez. Eddigi vizsgálatok alapján legvalószínűbbnek az látszik, hogy fajokra jellemző.

Helicinae

Helix aspersa MÜLL. (100--102. ábra)
Helix philibinensis ROSSM. (103. ábra)
Helix secernenda ROSSM. (104--112. ábra)
Helix cincta MÜLL. (113. ábra)
Helix lucorum MÜLL. (114. ábra)
Helix lutescens ROSSM. (115--116. ábra)
Helix pomatia L. (117--125. ábra)
Cepaea vindobonensis (FÉR.) (SCHILEYKO, 1972a: 97, 12. ábra, e, 98.)
Cepaea nemoralis (L.) (SCHILEYKO, 1972a: 97, 12. ábra, d)
Otala lactea (MÜLL.) (126. ábra)
Eobania vermiculata (MÜLL.) (127. ábra)

Mivel elég nagy anyag állt rendelkezésemre, több fajból tudtam sok példányt boncolni. A *Helix lutescens* papillája bizonyult a legállandóbbnak. Igen változékony a *H. pomatia* papillaformája, egyetlen populációból (Bulgaria, Veslec) származó példányok is teljesen különbözőek. Hasonlóan variabilis a *H. aspersa* papillája is. Az egyes fajok a papilla alapján nem különböztethetők meg, több fajé is hasonló. (*H. lucorum*, *cincta*, *philibinensis*, *H. pomatia* egyes példányai). Ehhez a formához hasonló az *Otala lactea* papillája. Az *Eobania vermiculata*-é hosszú, keresztben redőzött. A három *Cepaea* fajt valószínűleg jellemzi a papilla, de a genust ezen az alapon nem lehet elválasztani a többi *Helicinától*.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a SCHILEYKO által megadott négy familiára nem jellemző a penispapilla szerkezet.

Nem rendelkezik papillával a Sphincterochilidae család. A Helicodontidae család egyes fajaira jellemző lehet a papilla megléte vagy hiánya, a Thebinae alcsalád (Helicidae) egy vizsgált fájánál viszont nem jellemző. A Hygromiidae családra viszonylag egyszerű papillaforma jellemző, viszont nem illik bele ebbe a körbe a *Monachoides incarnata* és a *Metafruticicola lecta*, mert papillájuk erősen körredős. Nagyon eltér nemcsak a Hygromiidae családtól, hanem az összes papillaformától a *Cochlicella acuta* papilla-felépítése. A Helicidae családba a már említett Thebinae nem illik bele.

Ha a subfamiliákat vesszük sorra, azok közül egyedül a Monachinae mutat egységes képet, kivéve a *M. carascaloides* fajt. Genuscsoportokra általában csak a Hygromiinae alcsaládban jellemző a papilla alakja, de ezek nem esnek egybe a SCHILEYKO által megadott genusokkal. Egy-egy fajra jellemző lehet (*Trichia erjavecii*, *Cochlicella acuta*, Ariantinae fajainál, stb.), máskor viszont több fajé azonos jellegű (*Perforatella*, *Helix*).

Tehát ez a bélyeg különböző értékű egyes kategóriáknál, jól használható egyes alacsonyabb taxonok jellemzésére, de ennek a bélyegnek alapján egységes rendszert felépíteni nem lehet. Használhatóságát fajonként, genusonként külön-külön kell megvizsgálni.

1. FORCART, L. (1972): Systematische Stellung und Unterteilung der Gattung *Sphincterochila* Ancey. Arch. Moll., 102: 147—167. — 2. HESSE, P. (1931): Zur Anatomie und Systematik paläarktischer Stylommatophoren. Stuttgart, Zoologica, 81: 1—118. — 3. KLEMM, W. (1974): Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuse-Schnecken in Österreich. Denkschr. Österr. Akad. Wiss., 117: 1—503. — 4. KNIPPER, P. (1939): Systematische, anatomische, ökologische und tiergeographische Studien an südosteuropäischen Heliciden (Moll. Pulm.). Arch. Naturgeschichte, N. F. 8: 327—517. — 5. PINTÉR, L. A Trichiák rendszere. Kézirat. — 6. PINTÉR, L. Über das System der Helicidae sensu lato. Kézirat, nyomdában. — 7. SCHILEYKO, A. A. (1967): Zamecsanija o szisztème roda *Helicella* Fér. (Pulmonata, Helicidae) sz opisaniem novogo vida iz Talüsa. Vesztn. MGU biol., pocsvoed., 4: 27—34. — 8. SCHILEYKO, A. A. (1970): Volume, systematics and phylogeny of the group *Perforatella*-*Zenobiella*-*Chilanonodon* (Pulmonata, Helicidae). Zool. Zhurnal, 49,9: 1306—1321. — 9. SCHILEYKO, A. A. (1971a): Conchological and anatomical methods of investigation of Helicacea and spheres of their application. IV. Meeting of the Investigation of Molluscs: 104—106. — 10. SCHILEYKO, A. A. (1971b): A comparative anatomical study of some Ariantinae (Pulmonata, Helicidae). Zool. Zhurnal, 50,4: 990—1011. — 11. SCHILEYKO, A. A. (1972a): Nekotorüje aszpektü izucsenija szobremennüh kontinentalnüh brjuhodnih molljuszkov. Zool. beszpozvonocsnüh, 1. Moszkva. — 12. SCHILEYKO, A. A. (1972b): Taxonomical and geographical structure of the tribe Hygromiini SCHILEYKO (Pulmonata, Helicidae). Zool. Zhurnal, 51,8: 1129—1141. — 13. SCHILEYKO, A. A. (1973): Comparative characteristics of Palaeoarctic families of terrestrial molluscs from the superfamily Helicoidea. Zool. Zhurnal, 52,4: 492—506. — 14. ZILCH, A. (1960): Gastropoda. Euthyneura. Handb. Paläozoologie, Berlin, Lief. 4: 601—834.

ZUVERLÄSSIGKEITSUNTERSUCHUNG DES SYSTEMATISCHEN WERTES DER ANATOMISCHEN MERKMALE BEI DER FAM. HELICIDAE I. DIE PENISPAPILLE

Von

A. SZIGETHY

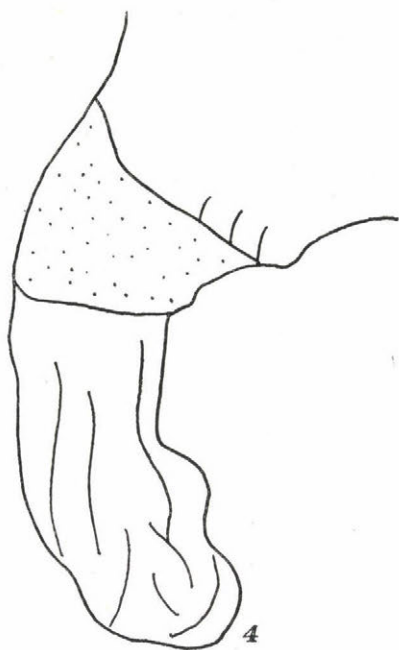
Das System der Helicidae hat sich zwischen 1960 (ZILCH) und 1967 kaum verändert. Von 1967 an läßt aber SCHILEYKO seine Publikationen nacheinander erscheinen, in welchen er allmählich ein neues System der Helicidae aufbaut. Er gruppiert die Subfamilien, Genera um, begründet aber nicht, weshalb er dies alles für nötig hält. Aus den vorgeführten Abbildungen sowie theoretischen Arbeiten SCHILEYKOS geht hervor, daß für ihn das wichtigste Merkmal die Penispapille und deren Struktur sein kann. Verfasserin versucht dem System und der Methode von SCHILEYKO folgend das System der Helicidae zu rekonstruieren bzw. die Zuverlässigkeit der Penispapille als die eines alleinigen systematischen Merkmals zu untersuchen. Das Untersuchungsergebnis gibt für die einzelnen systematischen Kategorien kein einheitliches Bild.

Die Fam. Sphincterochilidae ist durch das Fehlen der Papille gekennzeichnet. Bei einzelnen Arten der Fam. Helicodontidae kann im Gegensatz zu SCHILEYKO auch eine gut entwickelte Papille sein. In die Fam. Hygromiidae gehören sechs Unterfamilien. Die Subfam. Trichiinae gibt auf Grund der Papille kein einheitliches Bild. Innerhalb der Subfam. Hygromiinae ist die Gruppierung der Genera auf Grund der Papille möglich, jedoch fällt diese nicht mit dem System von SCHILEYKO zusammen. Von der Subfam. Metafruticolinae kann infolge der wenigen, voneinander stark abweichenden Daten noch keine Meinung gebildet werden. Die Monachinae stellen die einzige Subfamilie dar, die mit Ausnahme einer Art (*Monacha carascaloides*) vom Gesichtspunkt der Papille aus ein einheitliches Bild zeigt. Von den drei in die Subfam. Cochlicellinae gehörenden Arten weicht *Cochlicella acuta* von den zwei anderen verwandten Arten wesentlich ab. Bei der Subfam. Ciliellinae ist nicht begründet, auf Grund der Papille für eine Art eine neue Subfam. aufzustellen. Innerhalb der Fam. Hygromiidae könnte man auf Grund der Papille nur die Subfam. Monachinae absondern. Die Fam. Helicidae enthält drei Unterfamilien. Bei den Thebinae ist im Gegensatz zu den Untersuchungen von SCHILEYKO eine Papille schon möglich. Bei der Subfam. Ariantinae ist bei fast jeder Art der Aufbau der Papille unterschiedlich, also für die Gruppe nicht charakteristisch. Bei den Helicinae ist die Papillenform so variabel, daß sie selbst für die Art nicht als charakteristisch angesehen werden kann.

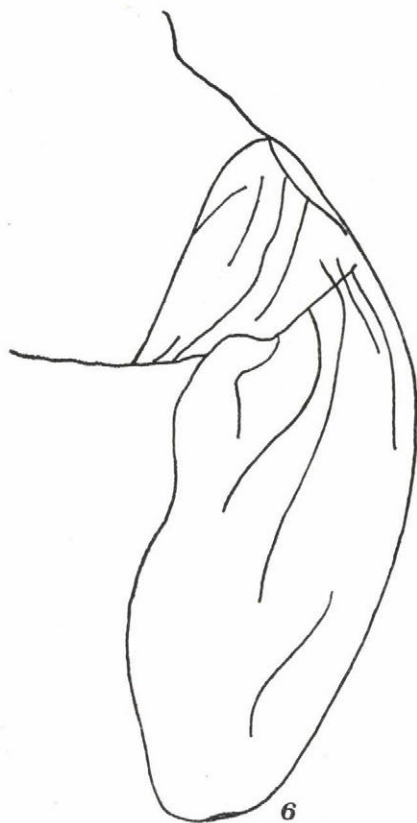
Dieses Merkmal zeigt also bei den einzelnen Kategorien verschiedene Werte, ihre Brauchbarkeit muß je Art bzw. Genus gesondert untersucht werden.



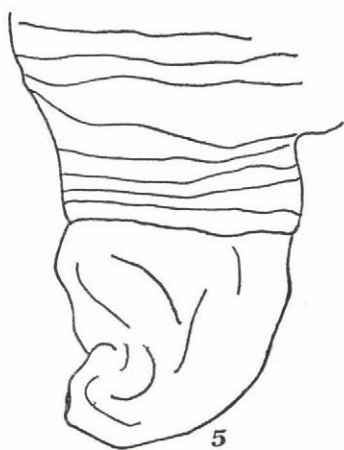
1—3. ábra. 1. *Helicodonta obvoluta* (MÜLL.): Zebegény — 2. *Trichia mongrandiana* (BOURG.) Algéria, Skikda — 3. *Trichia mongrandiana* (BOURG.): Algéria, Annaba



4

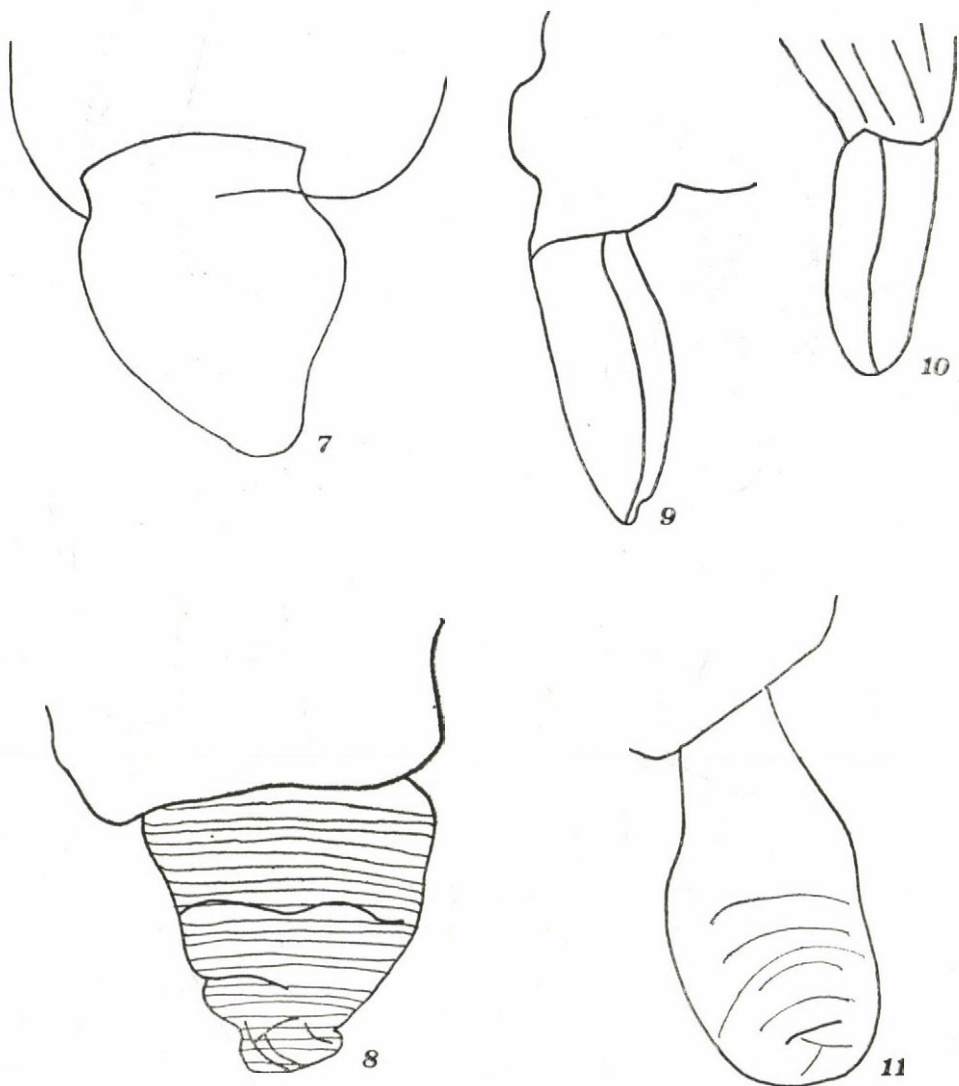


6

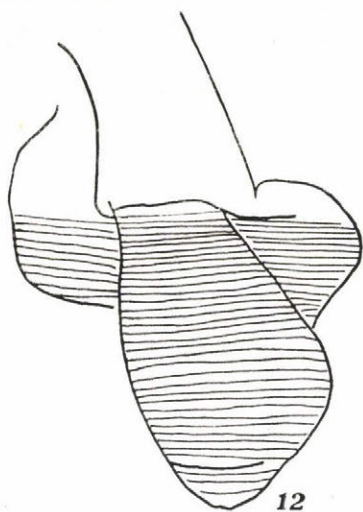


5

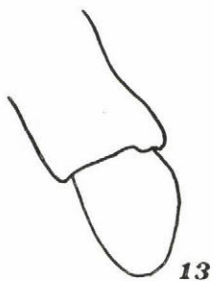
4—6. ábra. 4. *Trichia roseotincta* (FORBES): Algéria, Kobylia — 5. *Trichia roseotincta* (FORBES) Algéria, Gorge de Palestro — 6. *Trichia roseotincta* (FORBES): Algéria, Kobylia, Mirabeau



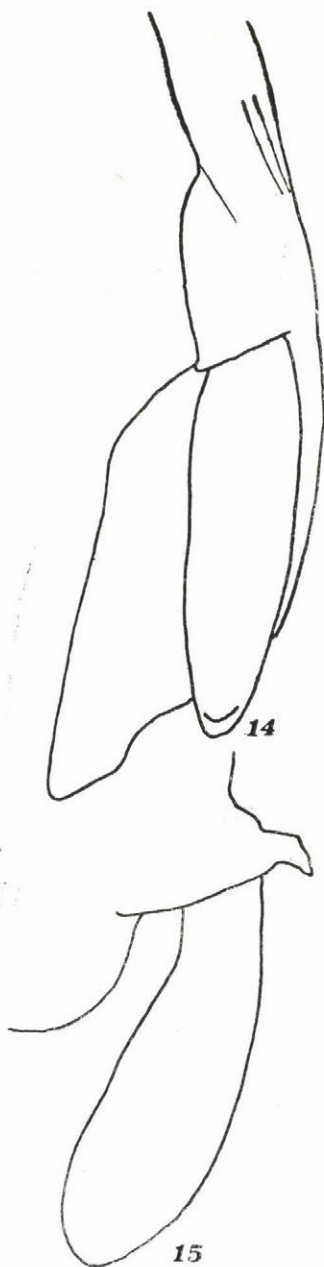
7—11. ábra 7. *Trichia zonitomea* (LET.): Algéria, Djurdjura, Ait Haouari — 8. *Trichia bacqueti* (BOURG.): Algéria, Djebel Edough Annaba mellett — 9—10. *Trichia faidherbiana* (BOURG.): Algéria, Annaba — 11. *Trichia striolata* (C. PFR.): Franciaország, Cusanne



12



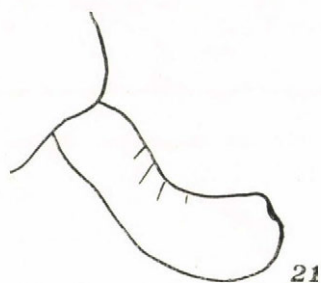
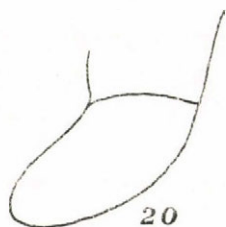
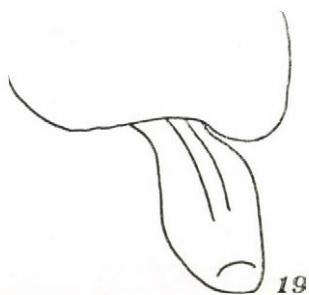
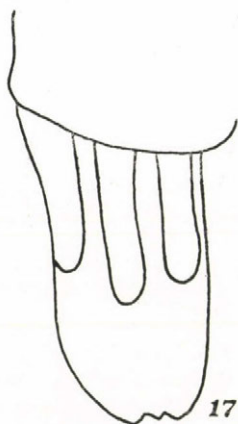
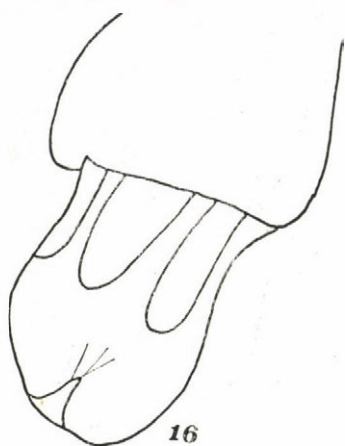
13



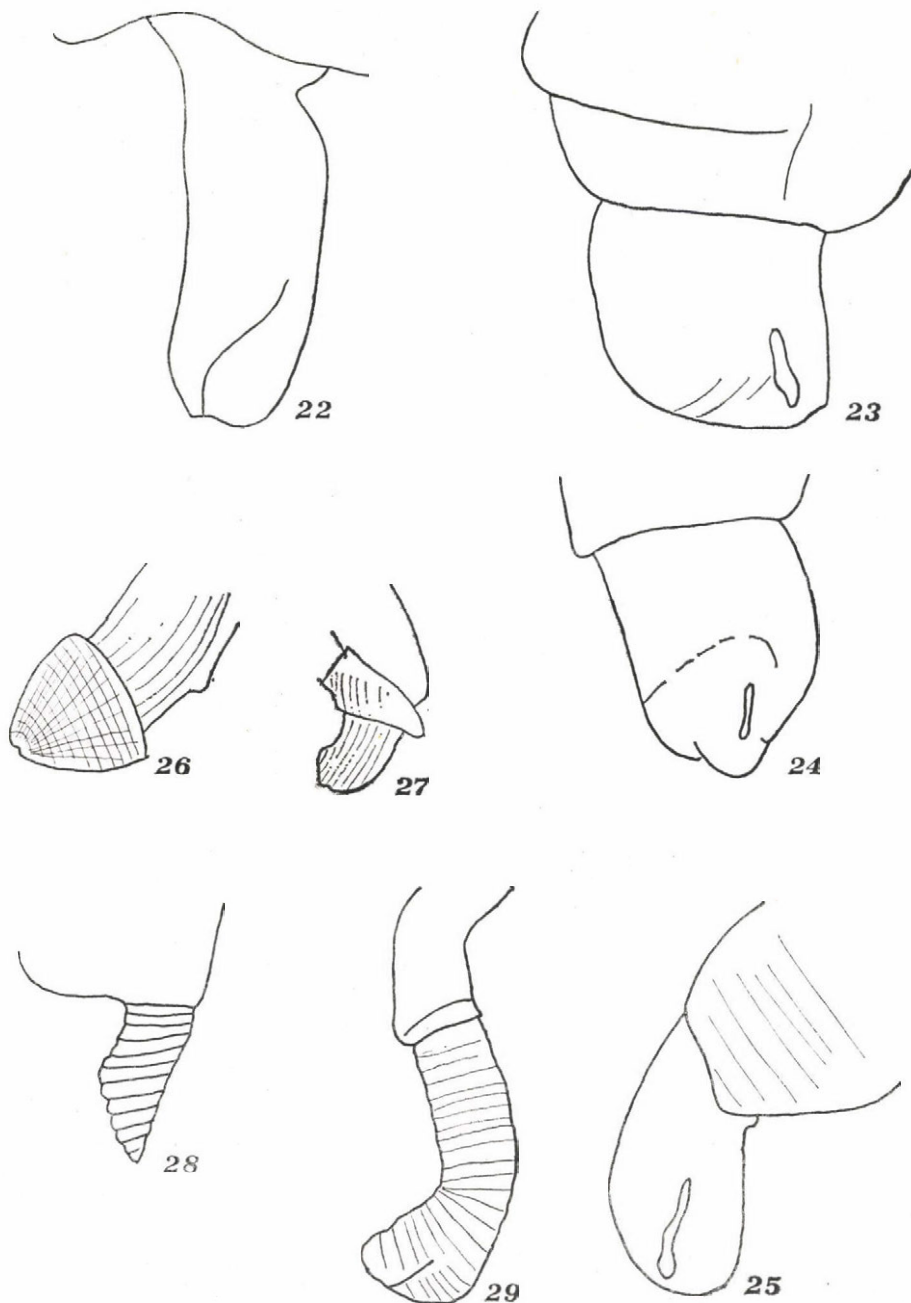
14

15

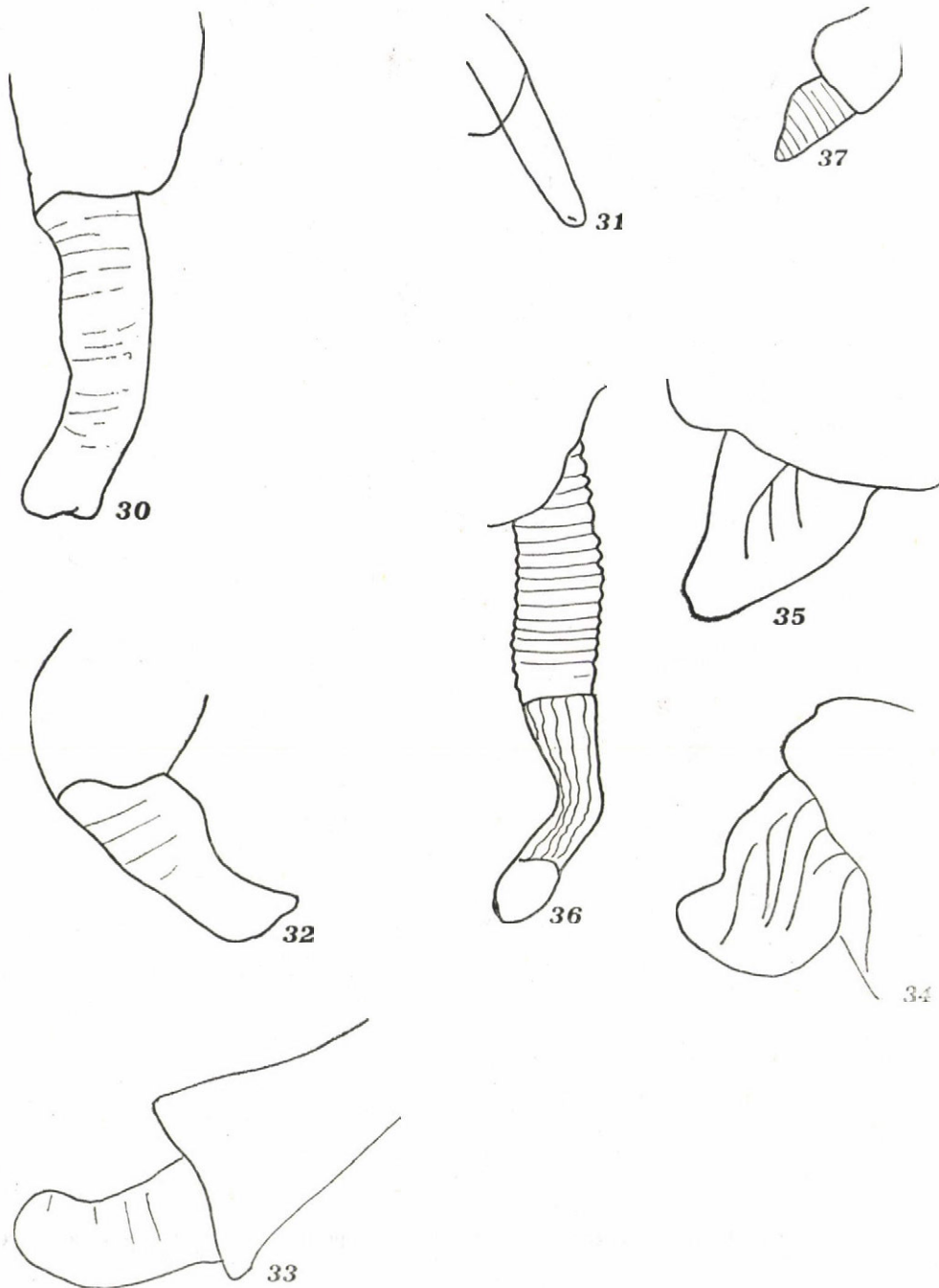
12—15. ábra: 12. *Trichia villosa* (STUD.): Svájc, Zürich — 13. *Trichia cilliosa* (STUD.): Franciaország, Cusanne — 14—15. *Trichia hispida* (L.): Szentendre



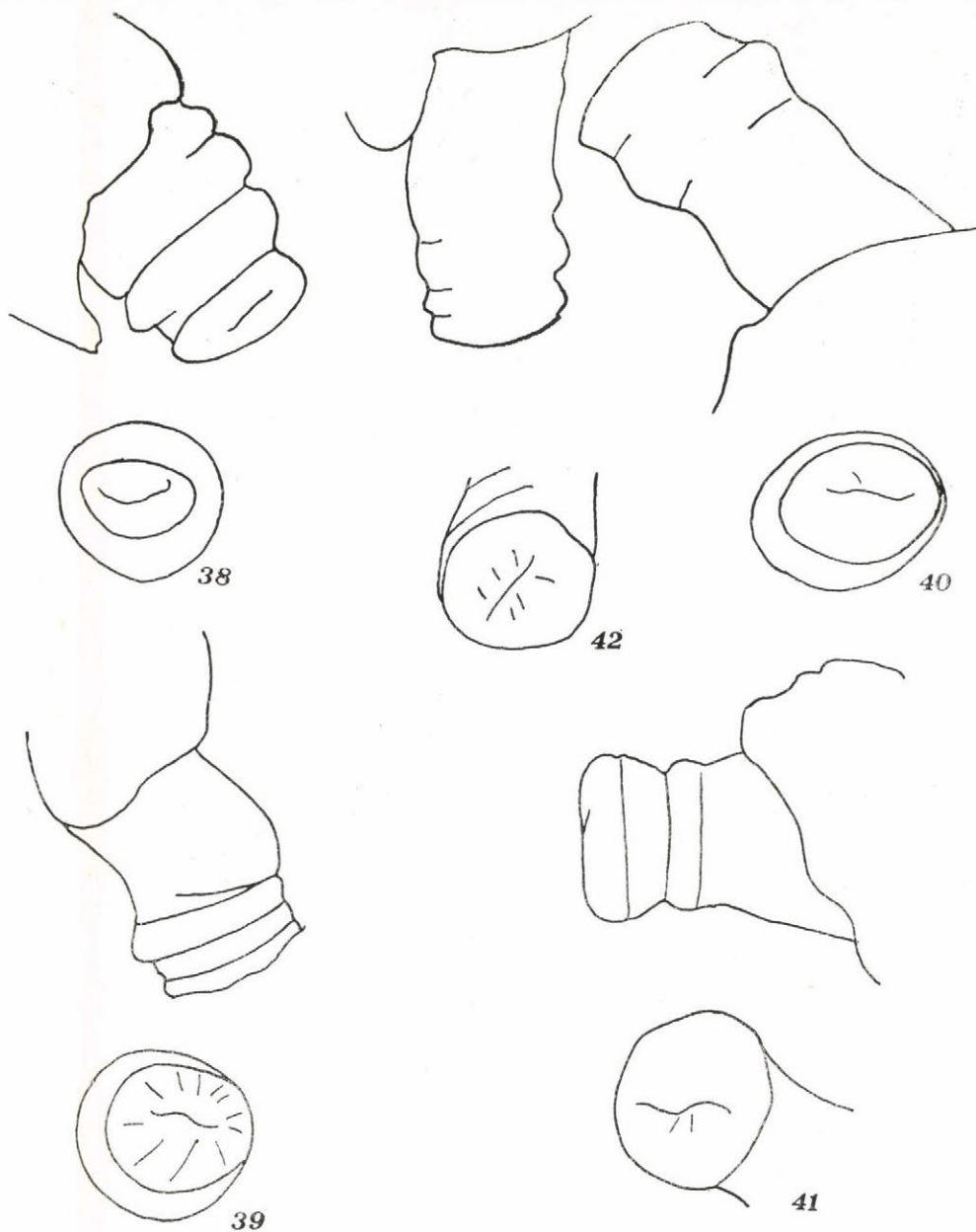
16—21. ábra. 16—17. *Trichia erjaveci* (BRUS.): Budapest, Hűvösvölgy 1971. 5. 8. — 18—19. *Trichia (Semifrutuciola) zelebori* (PFR.): Jugoszlávia, Bosznia, Sarajevo — 20. *Trichia (Petasina) unidentata* (DRAP.): Pilismarót — 21. *Trichia (Perasina) edentula subleucozona* (WEST.): Svájc, Isonzo



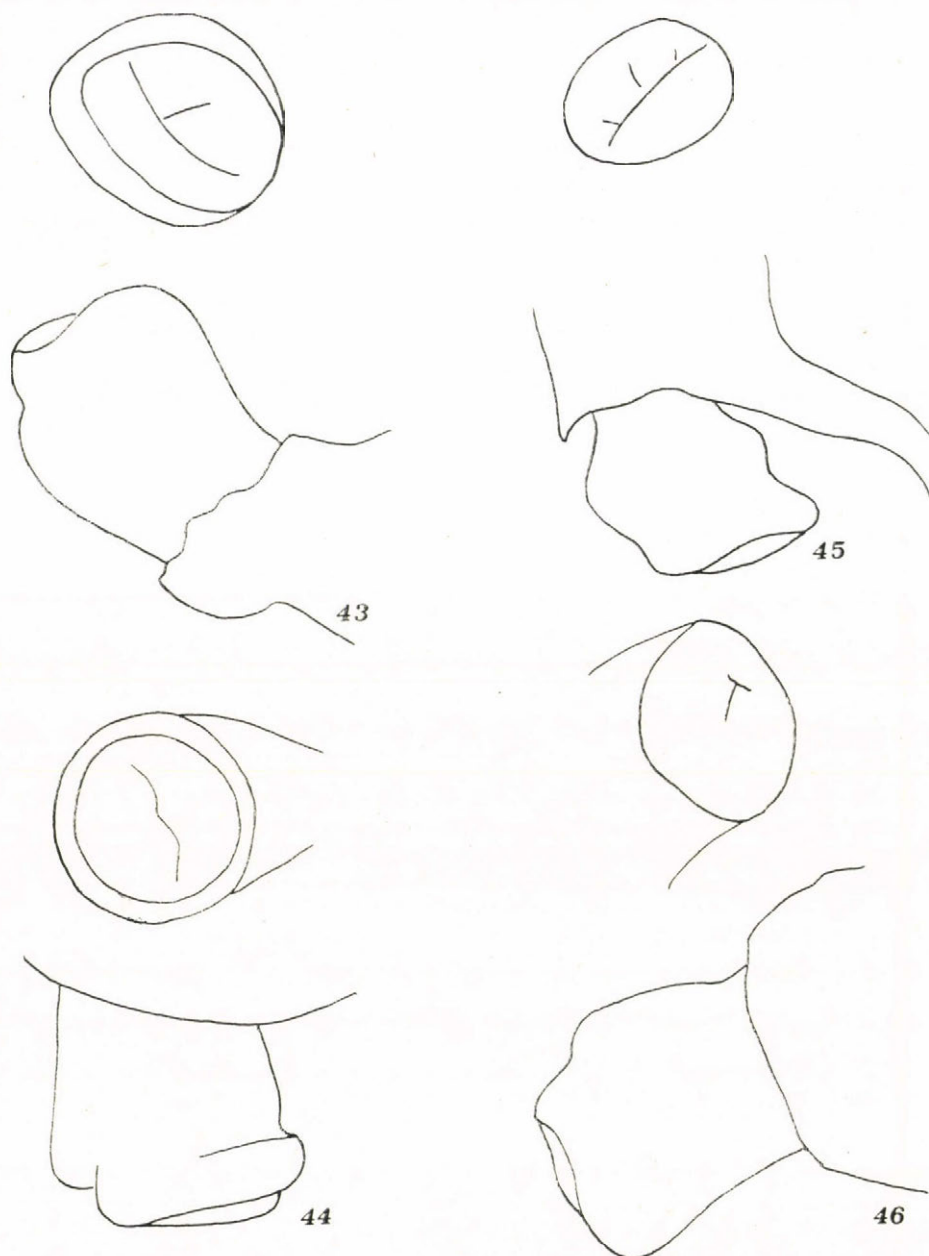
22—29. ábra. 22. *Michia edentula* (DRAP.): Svájc, Genève — 23—24. *Euomphalia strigella* (DRAP.): Bakony, Gerence-völgy — 25. *Euomphalia strigella* (DRAP.): Balatonkenese — 26. *Hygromia cinctella* (DRAP.): Budapest, Hűvösvölgy, 1971. 5. 8. — 27. *Hygromia cinctella* (DRAP.) Budapest, Hűvösvölgy, 1971. 6. 26. — 28—29. *Monanchoides incarnata* (MÜLL.): Jósavfő, Tengerszem-tó



30—37. ábra. 30. *Monanchoides incarnata* (MÜLL.): Bulgária, Bojanski vodopad — 31. *Pseudotrichia rubiginosa* (A. SCH.): Bulgária, Kamecija — 32—33. *Helicella obvia* (HARTM.): Vértess, Csókakő — 34—35. *Metafruticicola pellita* (FÉR.): Kréta, Lygia Hierapetra mellett — 36—37. *Metafruticicola lecta* (FÉR.): Kréta, Gurnia Pacheia mellett



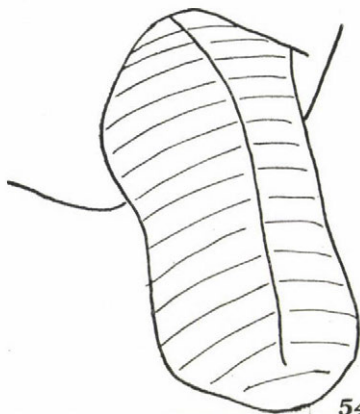
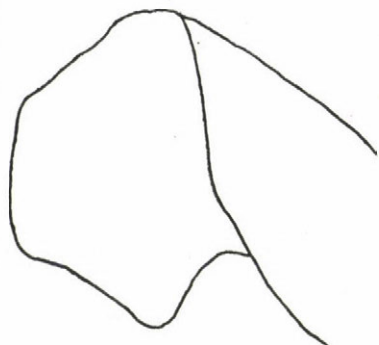
38—42. ábra. 38—41. *Monacha cartusiana* (MÜLL.): Budapest, Budatétény — 42. *Monacha cartusiana* (MÜLL.): Petneháza



43—46. ábra. 43—46. *Monacha cartusiana* (MÜLL): Petneháza



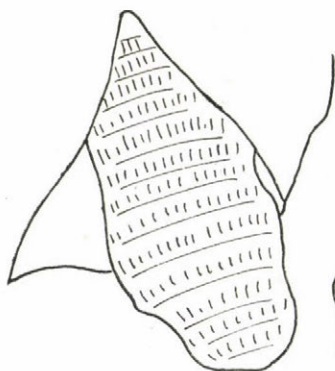
53



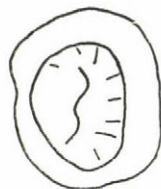
54



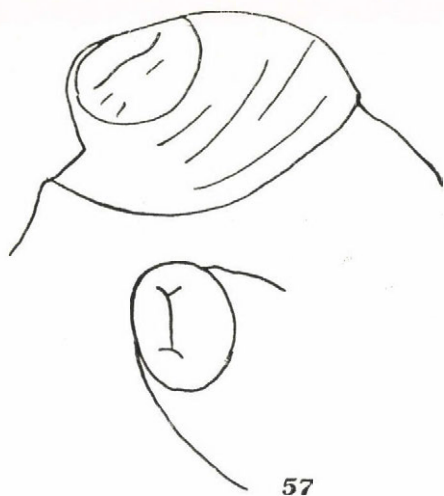
56



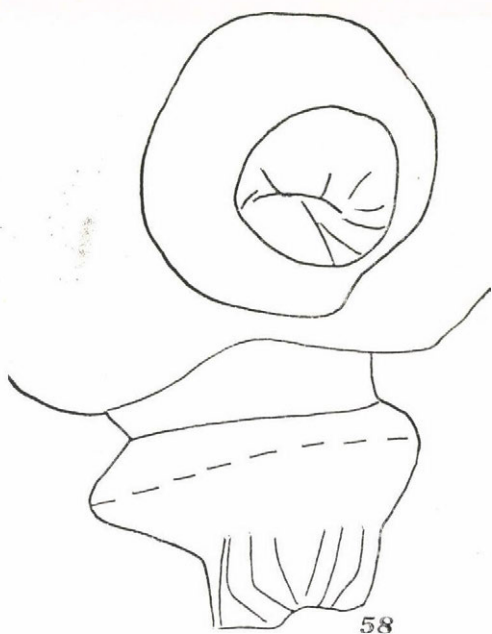
55



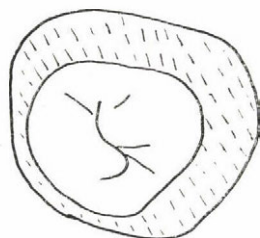
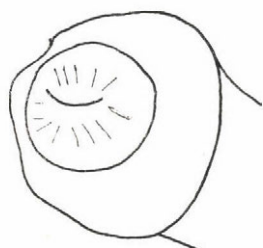
53—56. ábra. 53. *Monacha obstructa* (FÉR.): Szíria, Aleppo — 54—55. *Monacha carascaloides* (BURG.): Bulgária, Várna — 56. *Monacha cantiana* (MÜHLF.): Hollandia, Heenvliet



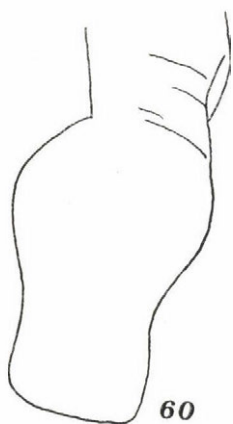
57



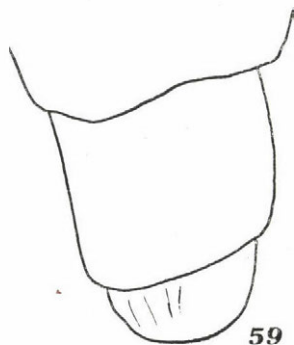
58



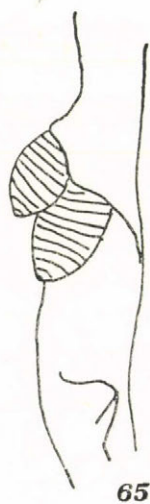
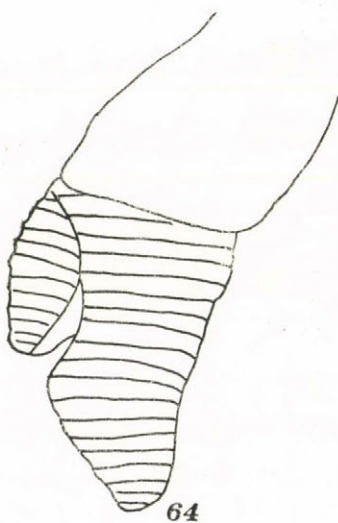
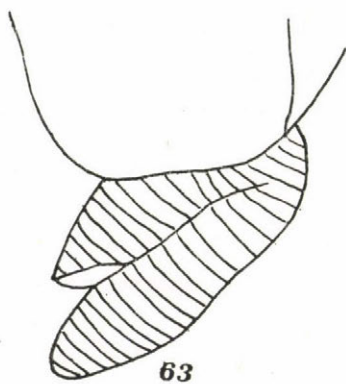
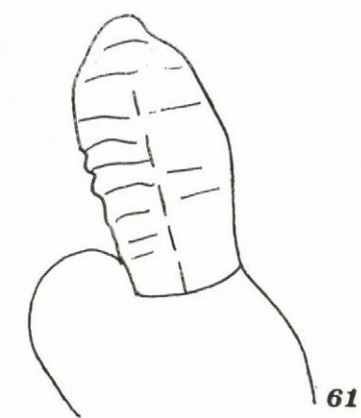
59



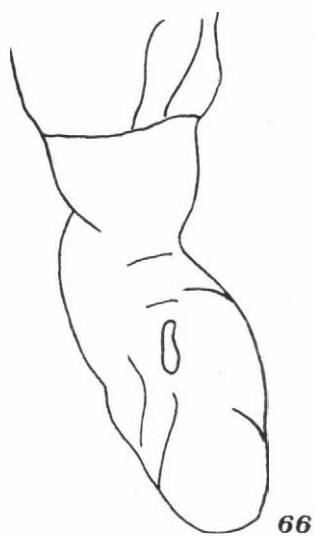
60



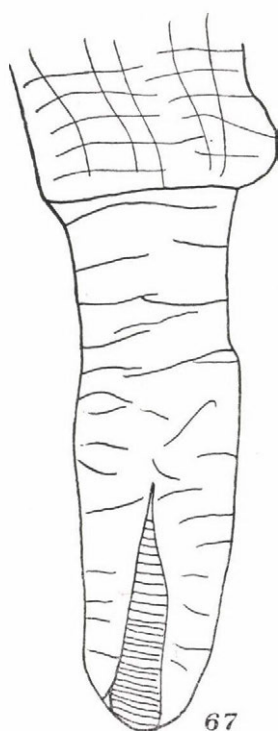
57—60. ábra. 57. *Monacha cantiana* (MÜHLF.): Hollandia, Heevliet — 58. *Monacha* (*Metatheba*) *subcarthusiana* (LINDH.): Szovjetunió, Zakavkazie, Agury-völgy — 59. *Monacha* (*Paratheba*) *fruticola* (KRYN.): Szovjetunió, Krim — 60. *Monacha* (*Platytheba*) *nummus* (EHRB.): Libanon



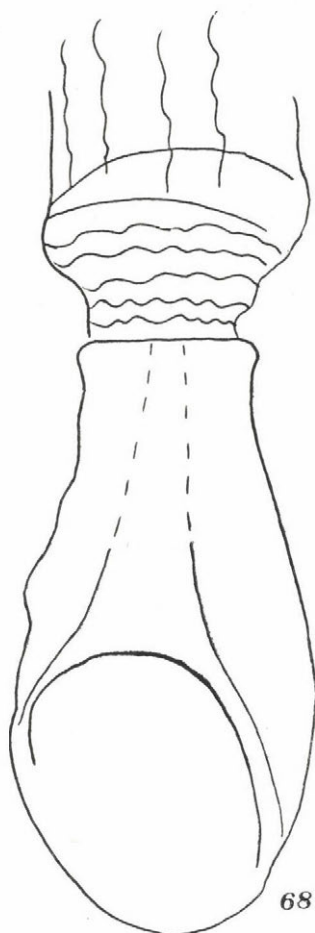
61—65. ábra. 61—62. *Liburnica setosa* (Rossm.): Jugoszlávia, Strarigrád — 63—65. *Faustina* (*Faustina*) *faustina* (Rossm.): Bükk, Tarkő



66

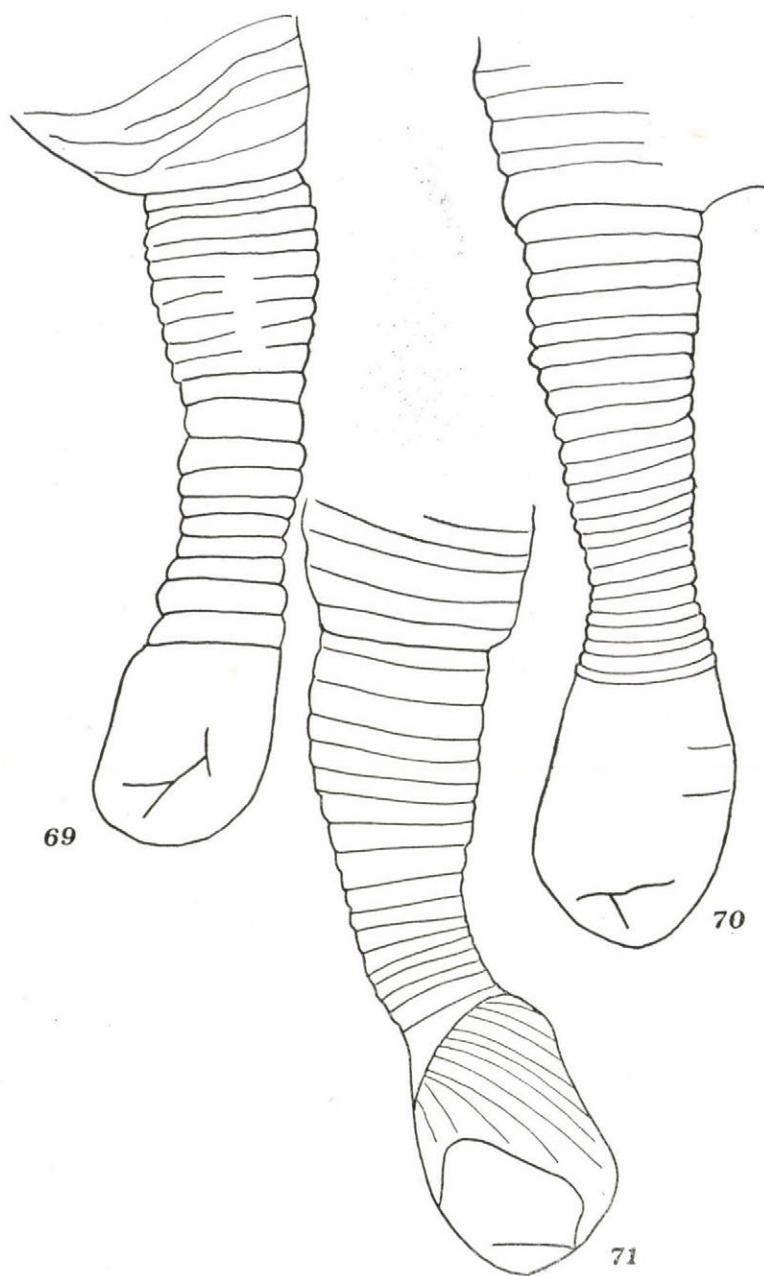


67

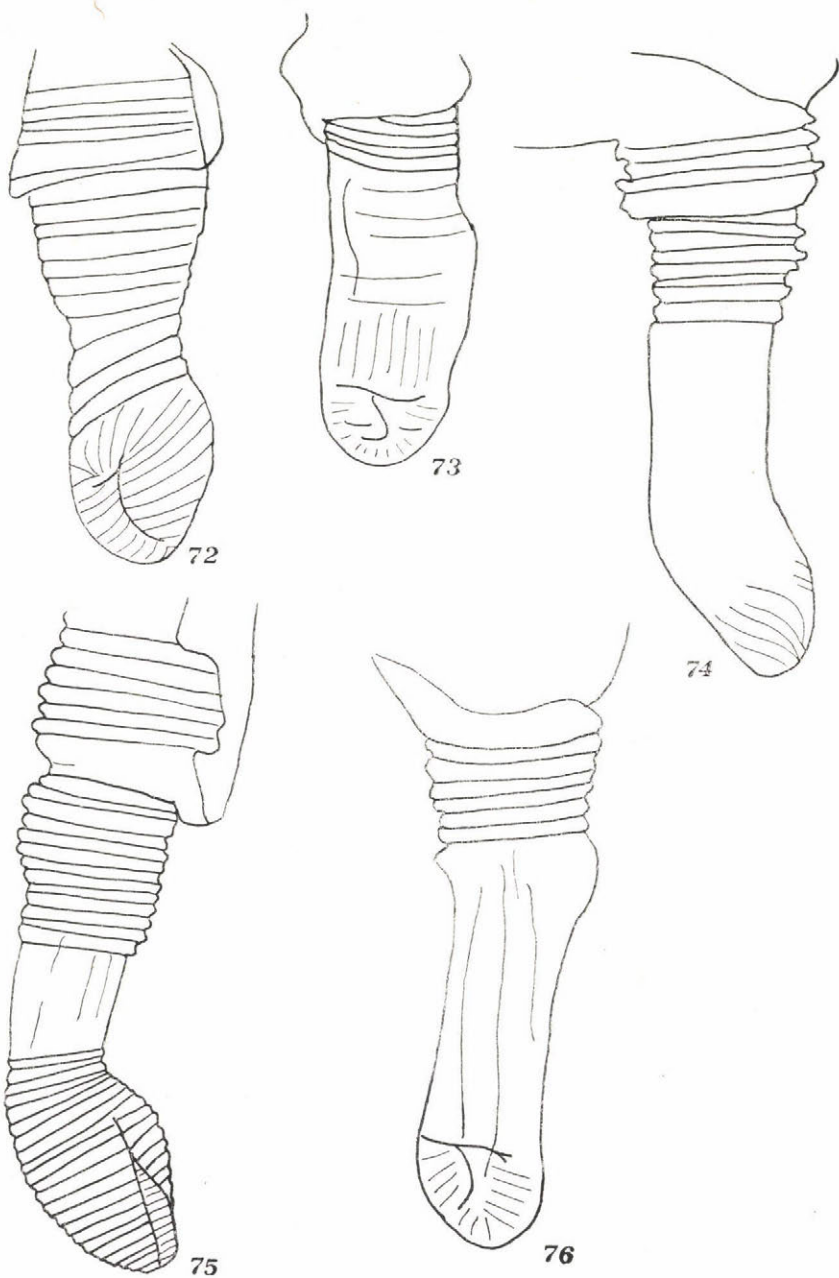


68

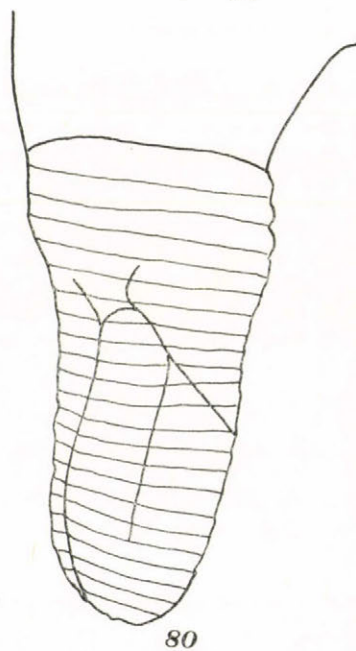
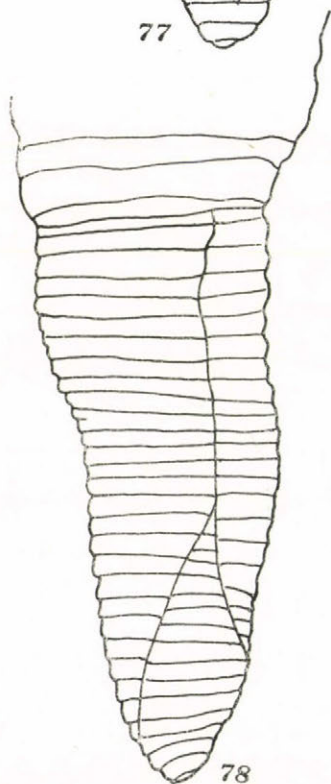
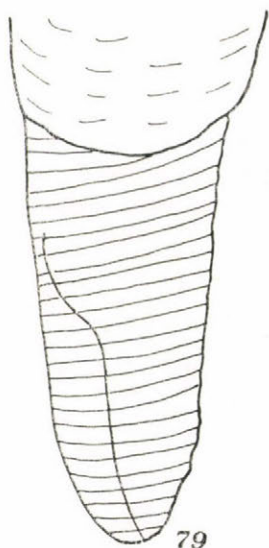
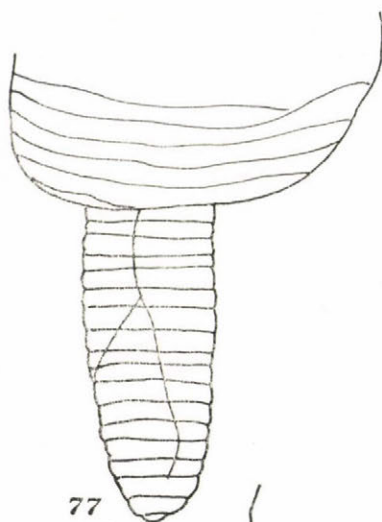
66—68. ábra. 66—68. *Faustina* (*Cattania trizona* (ROSSM.): Jugoszlávia, Dečani kolostor



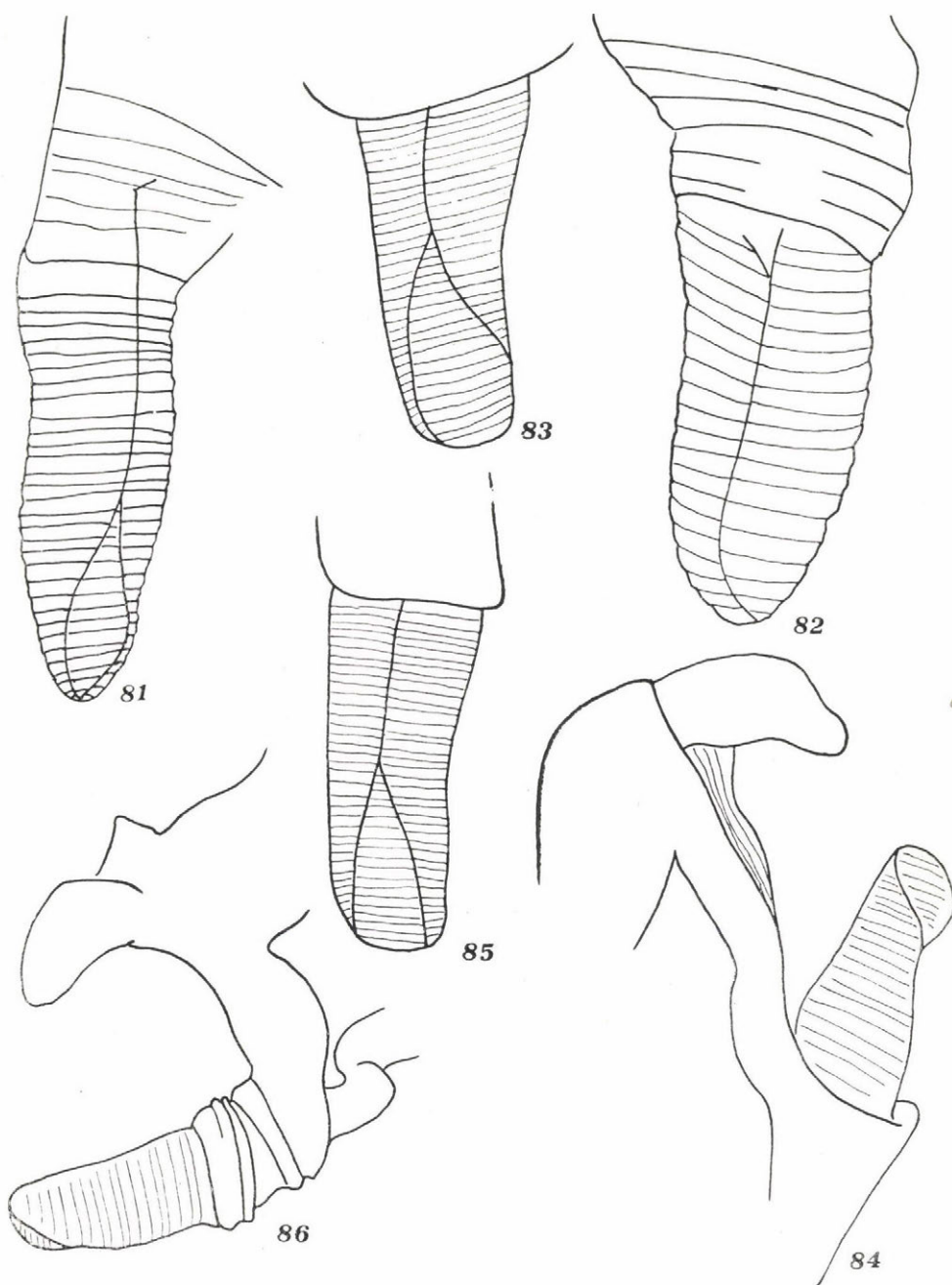
69—71. ábra. 69—71. *Faustina (Cattania) trizonia* (Rossm.) Bulgária, Backovski monastir



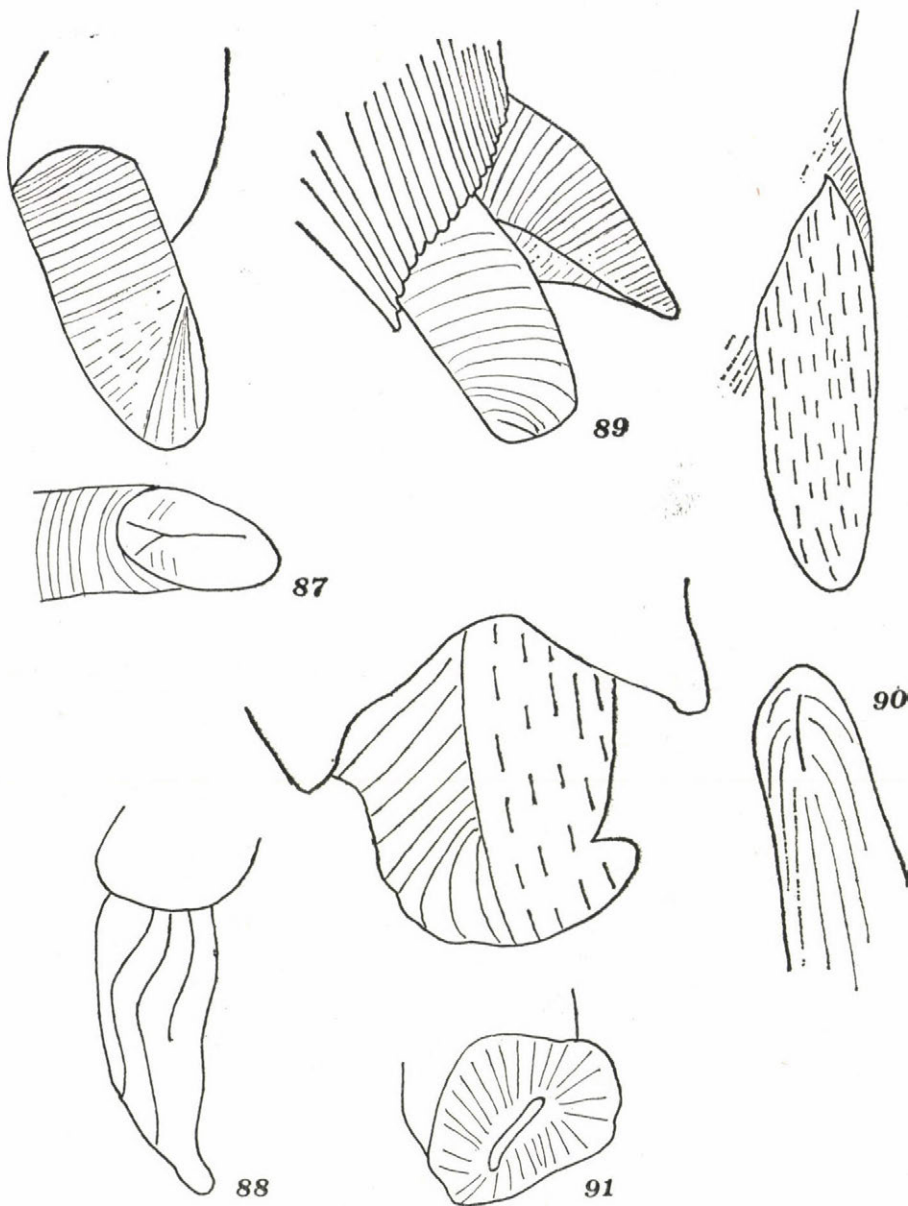
72—76. ábra. 72—76. *Faustina (Cattania) trizona* (ROSSM.): Románia, Cserna völgye



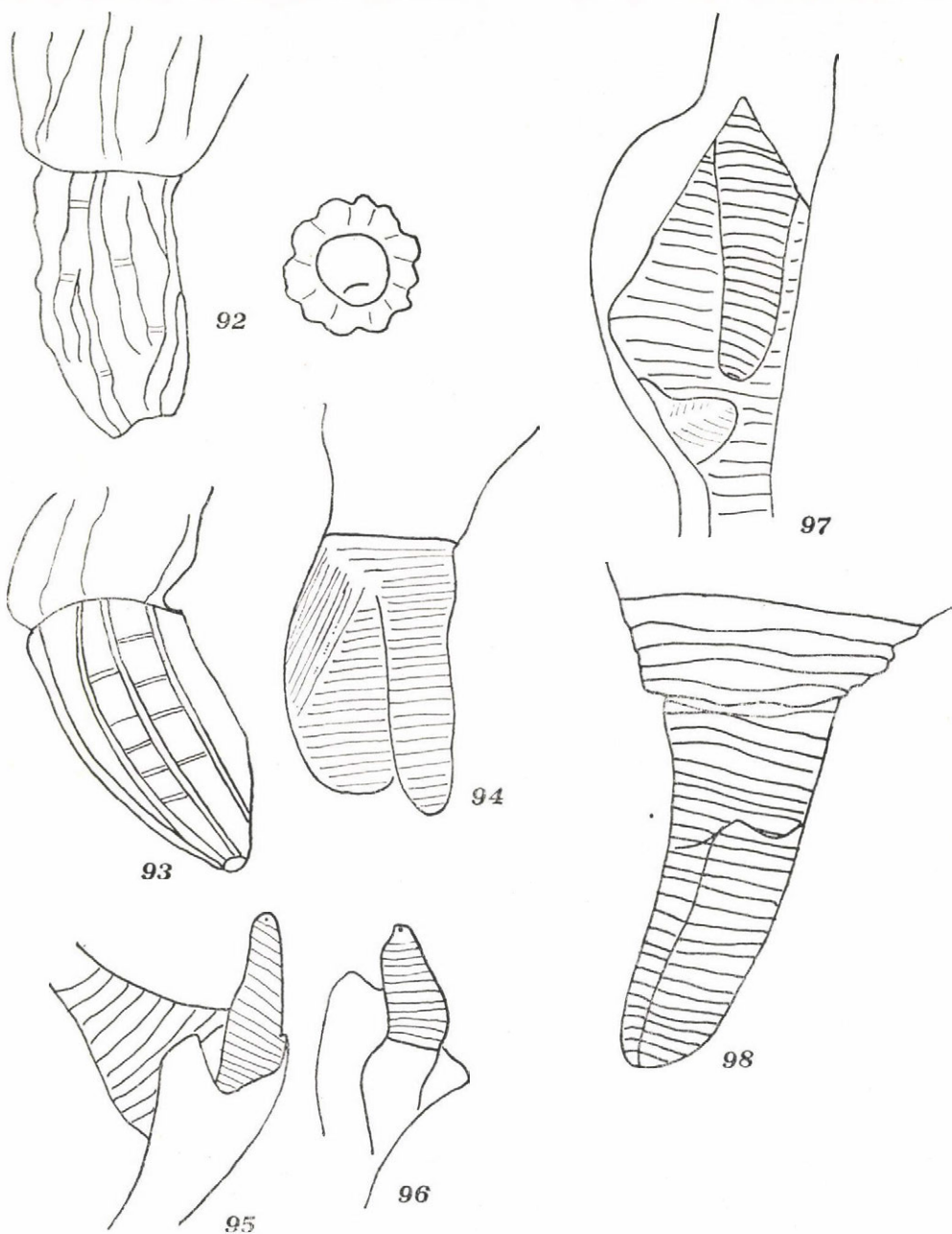
77—80. ábra. 77—78. *Arianta arbustorum* (L.): Vác, Tahitótfalu — 79—80. *Arianta arbustorum* (L.): Ausztria, Pöchlarn



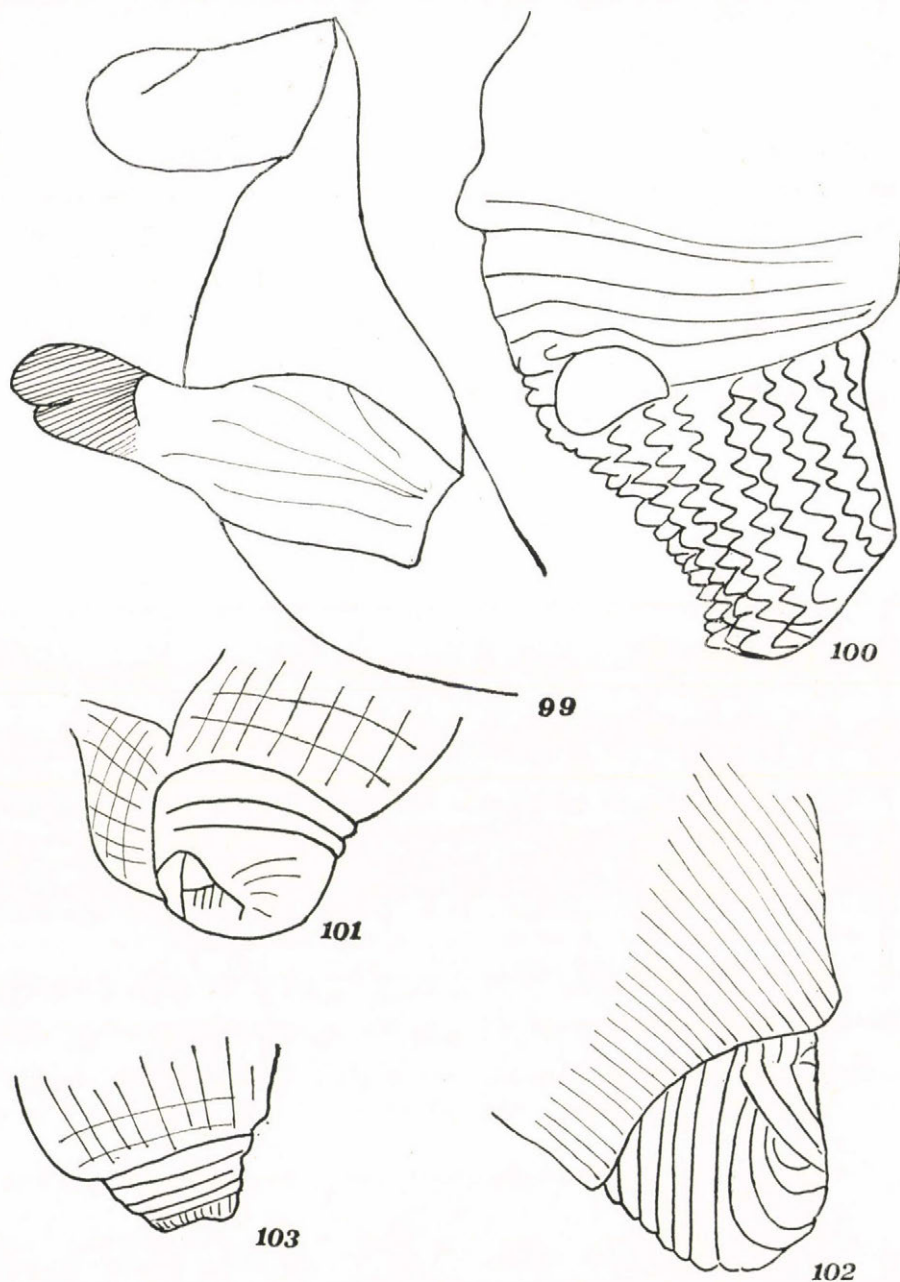
81—86. ábra. 81. *Arianta arbustorum* (L.): Vác, Tahitótfalu — 82. *Arianta arbustorum* (L.): Ausztria, Pöchlarn — 83—86. *Arianta aethiops* (FÉR.): Románia, Fogarasi havasok, Kis-Árpás völgy



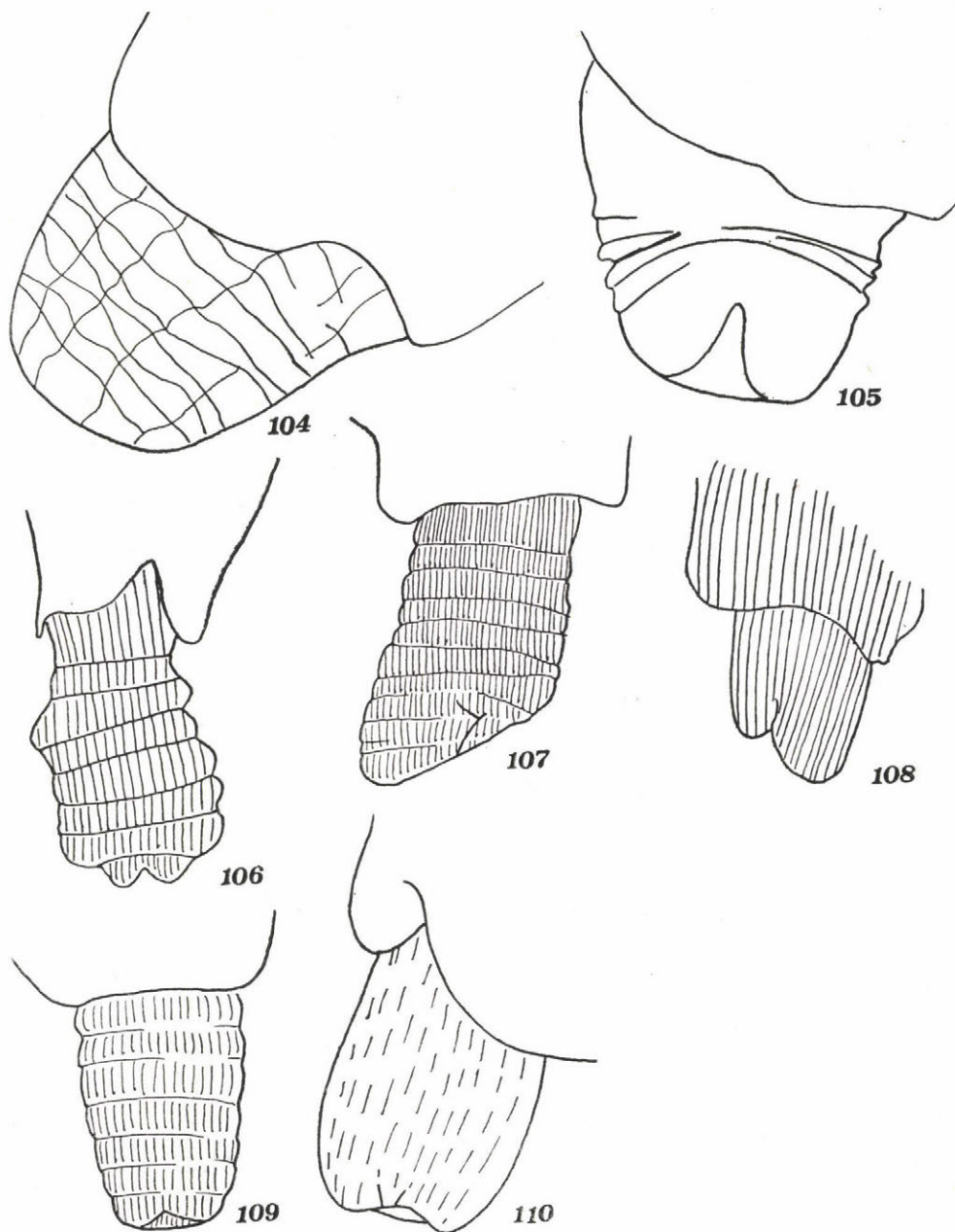
87—91. ábra. 87. *Helicigona lapicida* (L.): NDK, Harz-hgys., Rübeland — 88. *Helicigona intermedia* (FÉR.): Jugoszlávia, Kralna, Senosic 89. *Helicigona planospira* (LAM.): Zákány, Látóhegy — 90. *Helicigona banatica* (ROSSM.): Tisza, Bagi-szeg — 91. *Helicigona pouzolzii* (DESH.): Jugoszlávia, Kotor



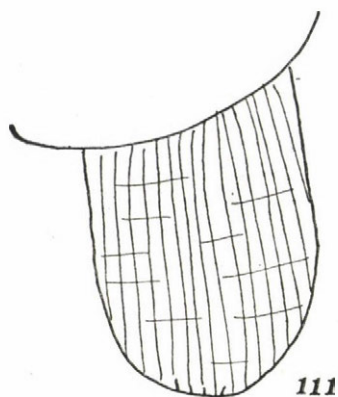
92—98. ábra. 92—93. *Helicigona polinskii* (A. J. WANG.): Bulgária, Pirin, Vihren — 94. *Helicigona cingulella* (ROSSM.): Lengyelország, Ny-Tátra — 95—96. *Helicigona pelis* (HESSE): Bulgária, Muszala — 97—98. *Helicigona phalerata* (ROSSM.): Jugoszlávia, Isztria, Izola



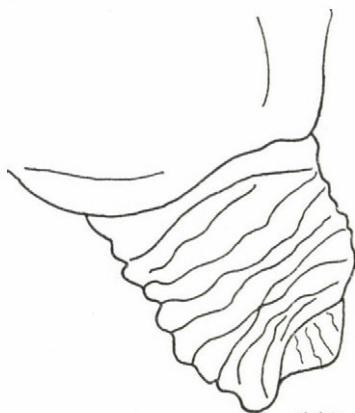
99—103. ábra. 99. *Vidovicia coerulans* (MÜHLF.): Jugoszlávia, Paklenica nemzeti park — 100. *Helix aspersa* MÜLL.: Törökország, Prien, Efesus mellett — 101. *Helix aspersa* MÜLL.: Hollandia, Texel — 102. *Helix aspersa* MÜLL.: Törökország, Efesus — 103. *Helix philibinensis* ROSSM.: Bulgária, Bezden



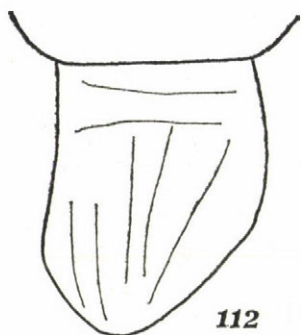
104—110. ábra. 104—105. *Helix secernenda* Rossm.: Jugoszlávia, Mandulja, Pecina — 106. *Helix secernanda* Rossm.: Jugoszlávia, Zacir környéke — 107. *Helix secernenda* Rossm.: Jugoszlávia, Titigrád és Rijeka Cernojevica között — 108. *Helix secernenda* Rossm.: Jugoszlávia, Ulcinj, Stoj — 109. *Helix secernenda* Rossm.: Jugoszlávia, Staribar — 110. *Helix secernenda* Rossm.: Sutorman hegy, Vijpazar mellett



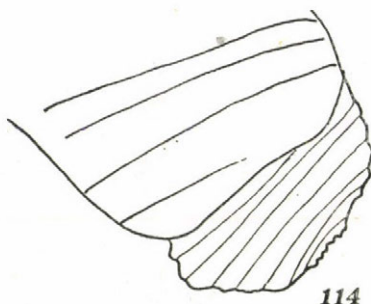
111



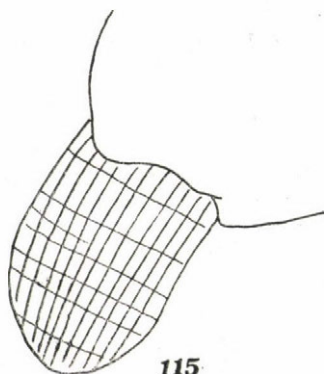
113



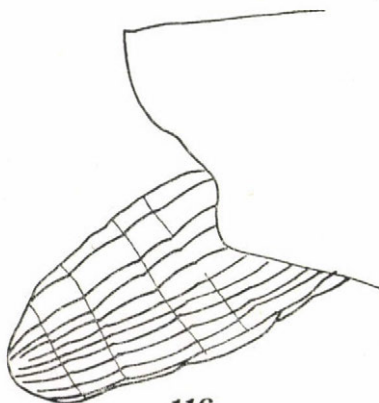
112



114

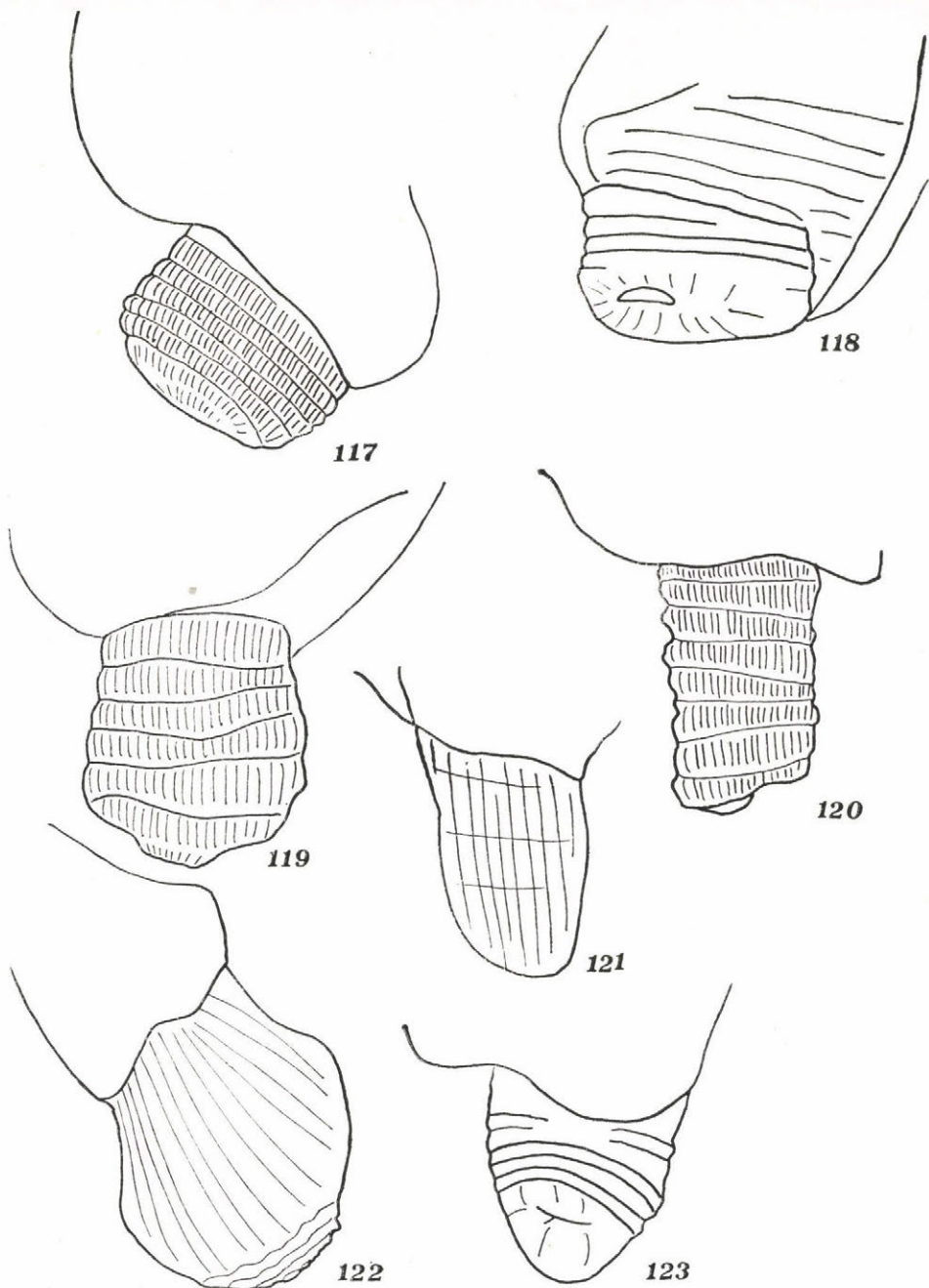


115

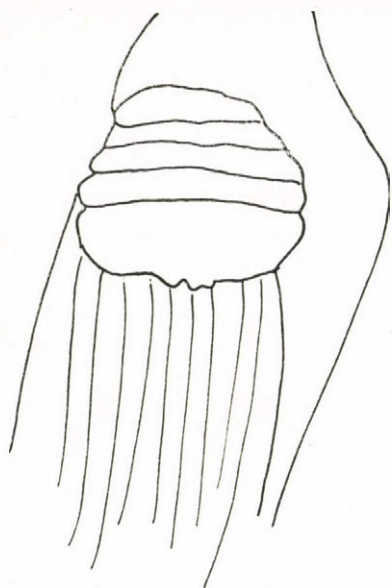


116

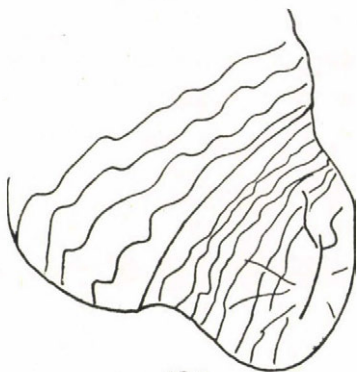
111—116. ábra. 111—112. *Helix secernenda* Rossm.: Jugoszlávia, Paklenica nemzeti park —
113. *Helix cincta* MÜLL.: Törökország, Efesus — 114. *Helix lucorum* MÜLL.: Jugoszlávia,
Kurbínovoi kolostor 115—116. *Helix lutescens* MÜLL.: Békéscsaba



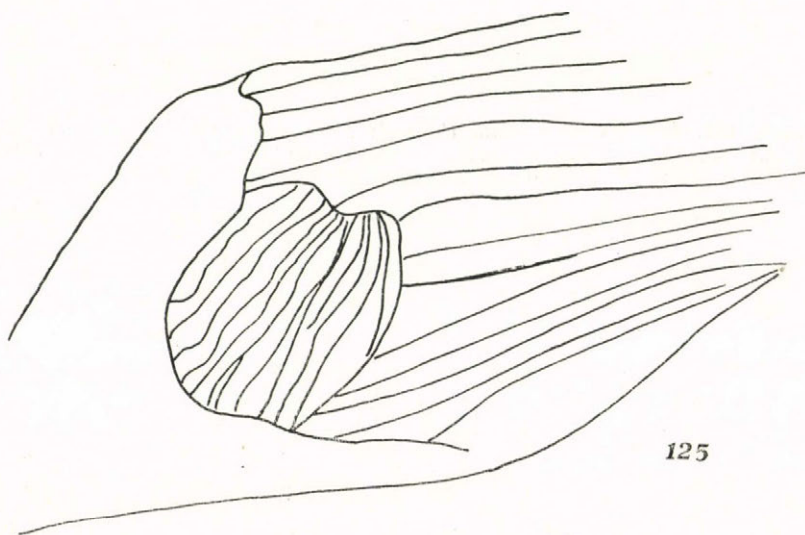
117—123. ábra. 117—119. *Helix pomatia* L.: Jugoszlávia, Bar mellett — 120—123. *Helix pomatia* L.: Bulgária, Veslec



124

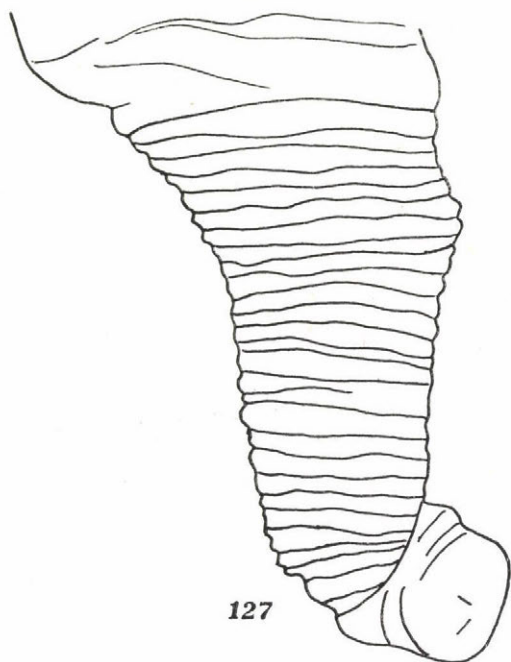


126

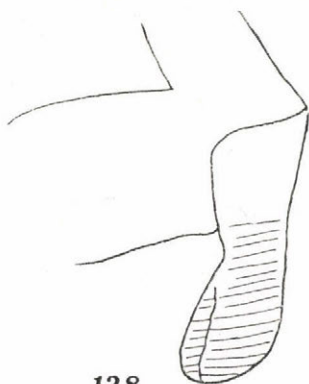


125

124—126. ábra. 124. *Helix pomatia* L.: Mezőtúr — 125. *Helix pomatia* L.: Pilis, Feketefej —
126. *Otala lactae* (MÜLL.): USA, Florida



127



128



129

127—129. ábra. 127. *Eobania vermiculata* (MÜLL.): Jugoszlávia, Omis — 128. *Canariella fortunata* (FÉR.): Kanári-szigetek, Teneriffa — 129. *Theba pisana* (MÜLL.): Spanyolország, Tarifa és Algeciras között

A PALAEARKTIKUS OREÁLIS FAUNA ÁLLATFÖLDRAJZI TAGOLÓDÁSA*

Írta:

VARGA ZOLTÁN

(Kossuth Lajos Tudományegyetem Állattani Tanszéke, Debrecen)

Az állatföldrajz klasszikusai Földünk regionális tagolódására vonatkozóan olyan rendszert dolgoztak ki, amely kiállta több mint egy évszázad próbáját: csekély módosításoktól eltekintve ma is helytálló. Ennek a nagyvonalú, kontinens- vagy szubkontinens-léptékű területegységekre alapozott beosztásnak további részletezése, finomítása jelentős teret foglalt el a későbbi zoogeográfiai munkákban is, mígnem STEGMANN (1938) — akinek idézett munkája REINIG (1937) szinte egykorú „Holarktis”-ával együtt a modern állatföldrajz időszámításának kezdetét jelentheti — át nem vágta az összekuszálódott állatföldrajzi határok gordiusi csomóját a következő, teljesen újszerűnek ható elvvel:

Az állatföldrajzi kutatás voltaképpen célja nem területi egységek elkülönítése (ill. hierarchiájuk megállapítása) kell, hogy legyen, hiszen ezzel az eljárással a dinamikus folyamatokat óhatatlanul statikus keretekbe rögzítve ábrázoljuk, hanem a térben-időben mozgó, szétterjedő-visszahúzódó, egymásba ütköző és egymás rovására teret nyerő *faunák* (faunatípusok — STEGMANN és VOOS szóhasználatával; faunakörök — de LATTIN szerint) chorológiai meghatározására és dinamikájuk elemzésére kell törekednünk. Vizsgálati egységeink tehát nem területi egységek (provinciák, körzetek és kerületek), hanem elterjedésük dinamikájának közös vonásai, szabályszerűségei alapján definiált *faj-csoportok*.

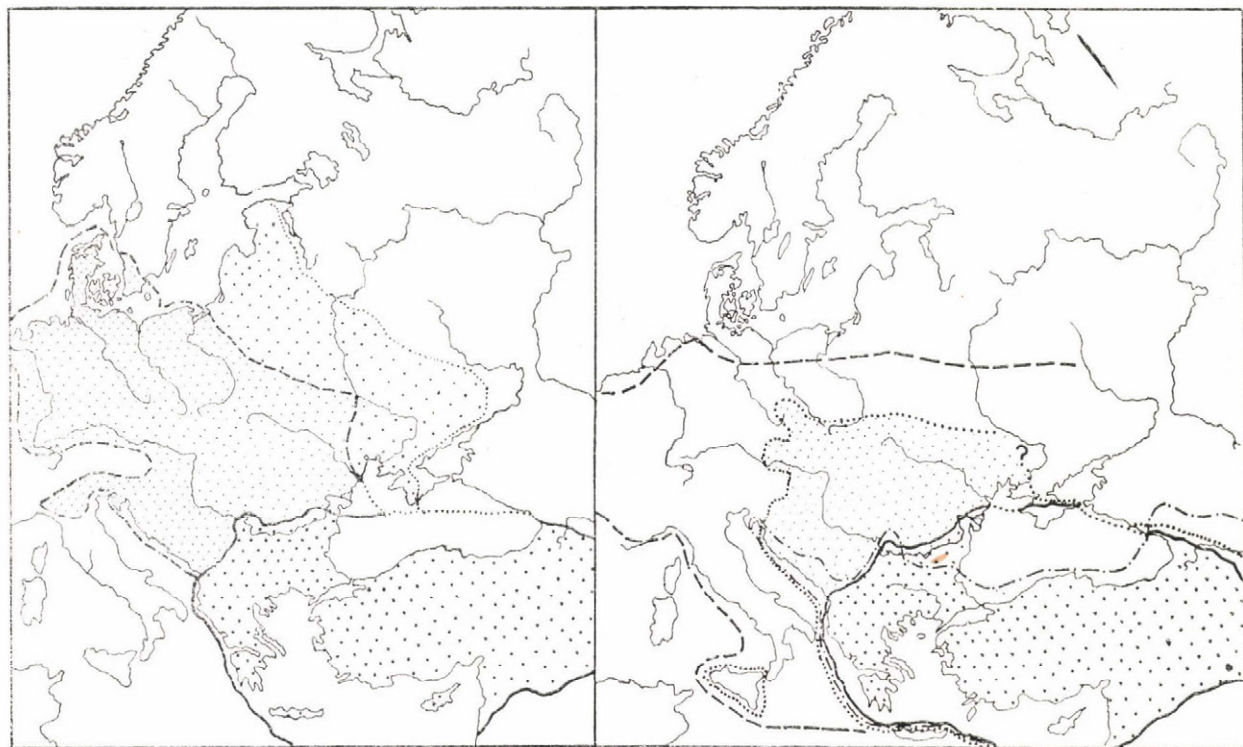
Ez a szemléletmód azonban csak a recens anyaggal dolgozó zoológus számára tűnhet újszerűnek. Kézenfekvő viszont a paleontológusnak, aki az egymásra rakódott rétegekbe zárt fossziliák sorozatát, mint az idő múltával egymást váltó faunahullámok dinamikáját értelmezi. A szétterjedő-visszahúzódó faunahullámok objektív meghatározó és elválasztó tényezője tehát időbeli sorrendjük. A recens anyagra utalt zoológus viszont — mivel az időfaktort vagy szinte egyáltalán nem, vagy csak bizonytalan mértékben veheti számításba — faunatípusait csak térbeli elterjedésükre vonatkozó, azaz chorológiai jellegekre alapozhatja.

A faunakörök (ill. faunatípusok) rendező elve tehát chorológiai homogenitásuk. Mondhatnánk egyöntetűséget, egyneműséget is; de a terminus itt arra kell, hogy intsen bennünket, hogy e fogalom tartalmában szigorúbb, mélyebb, mint a korábban egy kalap alá vett elterjedési képek („areatípusok”) sokszor tisztán külsődleges hasonlósága. Analógiával élve: mint ahogy a természetes rendszer kategóriáinak homogenitása is filogenetikai rokonságon s nem pusztán külső morfológiai hasonlóságon alapul. Ha a jelenlegi elterjedési képek alakja és kiterjedése, határaik lefutása alapján ítélnénk, hajlamosak lehetnénk ugyanannak a szétterjedési folyamatnak időben egymást követő stádiumait, filmkockáit különböző areatípusokra különíteni szét, ha azokat más-más faj jeleníti meg (1. térkép).

Az ily módon nagyszámú areatípusra szétvagdalt chorológiai csoportok viszont egyúttal jellemző értéküket elveszíteneik, hiszen — megfelelő rendező elv híján — nevük nem nyújthatna igazi tipizálást, hanem csak az egyedi, konkrét area többé-kevésbé rövidített leírását (mint ahogy ezt a legszembetűnőbben BERGMANN, 1951—54 és KOSTROWICKI, 1953, 1969 munkáiban láthatjuk). Ha viszont ez utóbbi lenne a célunk, akkor ennek egy többjegyű szám-kód, amelyben az elterjedés főbb kvantitatív fokozatai („expanzivitás”) szerepelhetnének (vö. DANSEREAU, 1951, KOSTROWICKI, 1969), sokkal jobban megfelelne, szemmel tartva a nagyszámú adat tárolásának és rendszerezésének technikai követelményeit is.

* Jelen dolgozat alapvetően a palaearktikus Lepidopterák, ezen belül is a bagolylepkék (Noctuidae) taxonómiai és elterjedési viszonyainak vizsgálatán alapul. A szerző véleménye szerint azonban a munka szemlélete és módszere lehetővé teszi az adott csoport elterjedési viszonyain túlmenő, általánosabb chorológiai—faunatörténeti következtetések levonását is.

Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1974. május 10-én tartott 651. ülésén.



—— 1925
 - - - 1957
 1971-72

—— 1
 - - - 2
 3
 - - - 4

1. ábra

1. ábra. A szétterjedési folyamat egymást követő szakaszainak ábrázolása. a: egy, a jelen évszázadban expanzívva vált pontomediterrán faj, a balkáni gerle (*Streptopelia decaocto*) areadinamizmusának „filmkockái”; b: különböző mértékben szétterjedt pontomediterrán lepkefajok egymásra vetített areaképei (1: *Kirinia roxelana*, 2: *Hipparchia syriaca*, 3: *Spiallia orbifer*, 4: *Meleageria daphnis*)

Sokkal inkább járható a másik út: ha a faunatípusokat az adott regionális faunát alkotó fajok elterjedési göcai* alapján definiáljuk. Mivel ennek a módszernek a főbb elméleti megfontolásait és gyakorlati lépéseit — alapozva REINIG, 1937, 1950; de LATTIN, 1957, 1967; VOOS, 1960, 1963 munkáira — már korábban leírtam, ezért itt csak a végkövetkeztetéseket foglalom össze.

Egy zoogeográfiai egységet (faunakört vagy faunatípust) képeznek mindazok a fajok, amelyek elterjedésük alapján közös gócterület(ek)hez rendelhetők hozzá, illetőleg — ugyanezen összefüggés történeti aspektusaként — areájuk történeti dinamikája közös szétterjedési centrum(ok)ra vezethető vissza (utóbbi lehet potenciális is).

Előrebocsátva, hogy minden, az alább következőhöz hasonló, nagyvonalú beosztás a természet tényleges változatosságának bizonyos megcsonkításával, plaszticitásának merev keretekbe szorításával jár: éppen az ökológiailag alapvetően elűtő szétterjedési centrumokhoz tartozó faunakörök „antagonisztikus”** dinamikájának világos ábrázolása érdekében — REINIG, 1937 és DE LATTIN, 1957, 1967 beosztását véve alapul — a chorológiai centrumokat 3 nagy („makroökológiai”) gyűjtőkategóriába soroljuk.

Arboreálisnak nevezzük az erdőhöz s a cserjés és lágyszárú nem-arid vegetációhoz (pl. lúp, mocsár, magaskóros, rét, rétsztyep, bokorerdő, macchia stb.) kötődő fauna centrumait. Eremiálisnak az arid régiók (sivatagi-félsivatagi) faunáinak centrumait, végül oreotundrálisnak mondjuk az alacsony hőmérséklet és rövid tenyészidőszak miatt fátlan arktikus és magashegységi területek faunáinak centrumait.

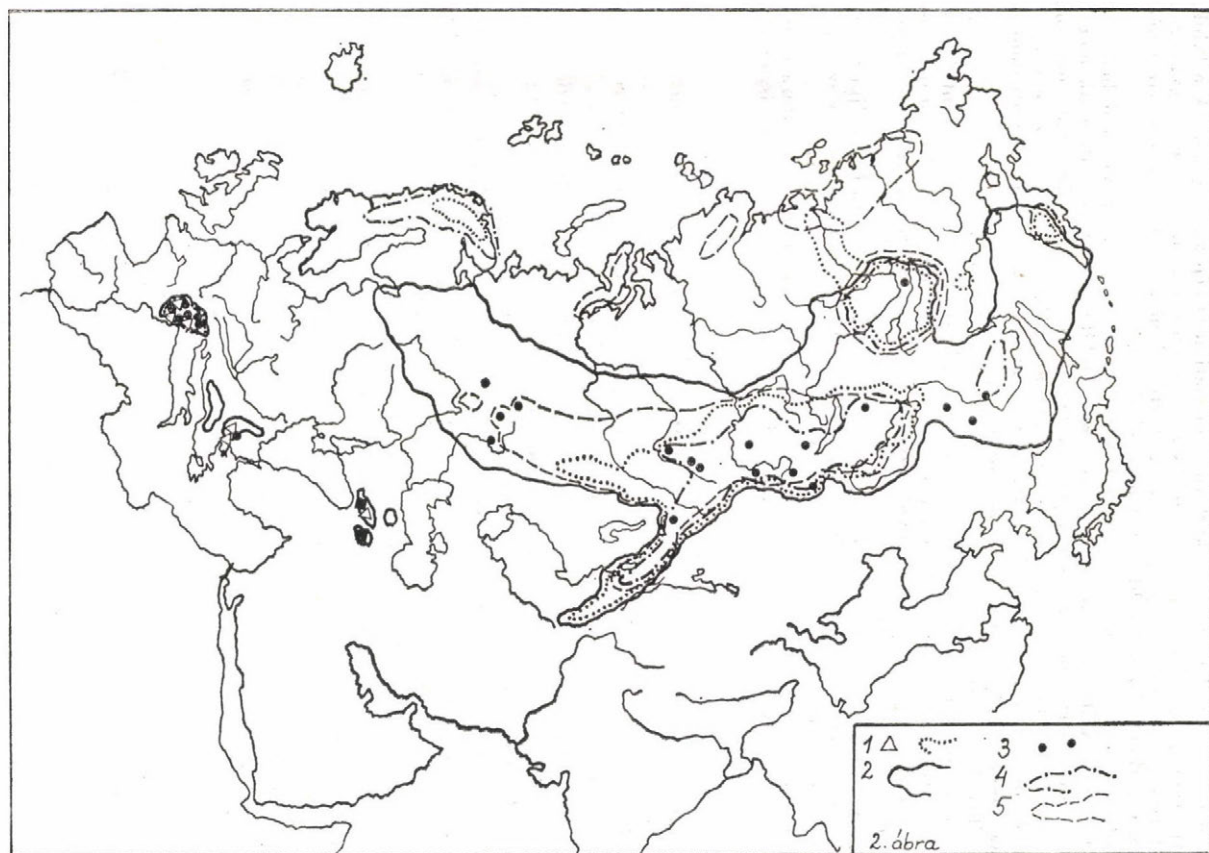
Bár a fás növényzet megléte és hiánya önmagában még nem döntő (gondoljunk egyrészt a kétszikű lágyszárúakra gazdag, üde, ugyanakkor még cserjékben is szegény sztyepprétekre, másrészt viszont a jellegzetesen fás növényzetű — pl. saxaul, *Haloxylon* stb. — félsivatagi társulásokra vagy akár a szavannákra), az erdőtenyészet potenciális határa (mint objektív bioproduktó-határ!) mind az ariditásnak, mind pedig az alpin-szubnivalis viszonyoknak fontos jellemzője.

A oreális faunát tehát úgy határozhatjuk meg, hogy orografikus okok miatt elsődlegesen erdőtlen területek chorológiai centrumaihoz tartozó faunakörök összessége. Areadinamikájuk jelenlegi alapvető sajátossága a regreszív feldarabolódás, diszjunkció, részben a hőmérséklet posztglaciálisan alapvetően — ha nem is egyenletesen és folytonosan — emelkedő és a beerdősödés — szintén csak nagy általánosságban — expanzív tendenciája miatt. Míg tehát az arboreális fauna elterjedési képeinek változatossága, sokrétűsége — éppen az egyes fajok eltérő szétterjedőképessége és autökológiai különbségeken alapuló változatos migrációs irányai következtében — a terjeszkedéssel együtt jelentősen megnőtt (expanzio → area-diverzifikáció!), addig az oreális faunában az elterjedési terület leszűkülése-feldarabolódása révén hasonlóan tűnő, de eredetükben nem egységes, konvergens diszjunkcióformák jöttek létre. Állatföldrajzi tagolódásuk alapja ezért nyilván csak múltbeli (általában f. pleisztocén) expanzivitásuk lehet, illetőleg az expanzivitásukkal összefüggő faunakicserélődési kapcsolataik egyik részről a tundrális, másik részről az eremiális (tehát mindenképp nem-arboreális!) területek ill. faunák felé. A korábbi expanzivitást (vagy épp annak hiányát) tükrözik jelenlegi fennmaradási területeik, areadiszjunkcióik illetőleg a fentiekkel összefüggő szubspezifikus tagolódásuk.

Mindezek alapján a palaearktikus oreális faunát következőképpen tagolhatjuk. A típusosan alpin morfológiájú, humid klímájú magashegységek faunaköreit — a Pireneusoktól a Japán-szigetekig összefoglalóan eurázsiai-

* Arealkerne: REINIG, 1950; Ausbreitungszentren: DE LATTIN, 1957, 1967; nuclear regions ill. area nuclei: UDVARDY, 1969; MÜLLER, 1971, 1972.

** „Dieser stete, sich niemals endgültig entscheidende Kampf antagonistischer Lebensräume, dieser dauernde Wechsel eines jeden Großlebensraums zwischen regressiver Aufsplitterung und expansiver Kontinuität ist die eigentliche Ursache für die Existenz von Ausbreitungszentren und Faunenkreisen . . .” (DE LATTIN, 1967: 356).



2. ábra. Északi alpin diszjunkció néhány belső-ázsiai hidegsztyepp-eredetű állatfaj elterjedésében, amely a kontinentális sztyeppfauna történeti kapcsolataira utal (1: *Aeropedellus variegatus*, 2: *Gomphocerippus sibiricus* (Orthoptera); 3: *Arctia flava*, 4: *Caloplusa hochenwarthi* (Lepidoptera); 5: *Microtus gregalis* (Mammalia))

alpinnak nevezhetjük. Vertikális elterjedésükre jellemző, hogy csaknem mindig erdőhatár feletti; ez egyúttal gátat is szab jelenlegi faunakicserélődési kapcsolataiknak. Amennyiben ilyen kapcsolatok a múltban (elsősorban az utolsó eljegesedés alatt) voltak, akkor ezek a tundrális faunával álltak fenn. Ezért eshet egybe az eurázsiai-alpin fauna elterjedésének recens déli határa egyúttal a tundrális eredetű elemek expanziójának déli határával is.

A humid magashegységek eurázsiai-alpin faunájának ellenpárja az arid vagy szemiarid (nyári félévben: pl. mediterrán!) magashegységek xeromontán faunája. Utóbbi elhatárolását megnehezíti az a körülmény, hogy elterjedésük súlypontja olyan magashegységekbe esik, ahol legfeljebb hegyisztéppekkel váltakozó ritkás erdőövezet van, így vertikális elterjedésük az orográfiai erdőhatárral nem, vagy csak speciális esetekben határolható körül. Faunakicserélődési kapcsolataik ezért bonyolultabbak és sokrétűbbek: nemcsak múltbeliek (periglaciális övezet), hanem recensek is vannak: a hidegtűrő eremiális ill. sztyepplakó arboreális faunától sem izoláltak.

Hogy az eurázsiai-alpin és a xeromontán faunák egymással adekvát módon szembeállítható, állatföldrajzilag párhuzamos egységek, két további körülmény is igazolja. Mindkettő chorológiaiilag egy-egy nyugati (európai ill. mediterrán—nyugatázsiai), kontinentális (altáji ill. turkesztáni-mongol), délkelet-ázsiai (yünnani-nepáli ill. tibeti) és pacifikus (mandzsu-usszuri) típusra tagolódik.

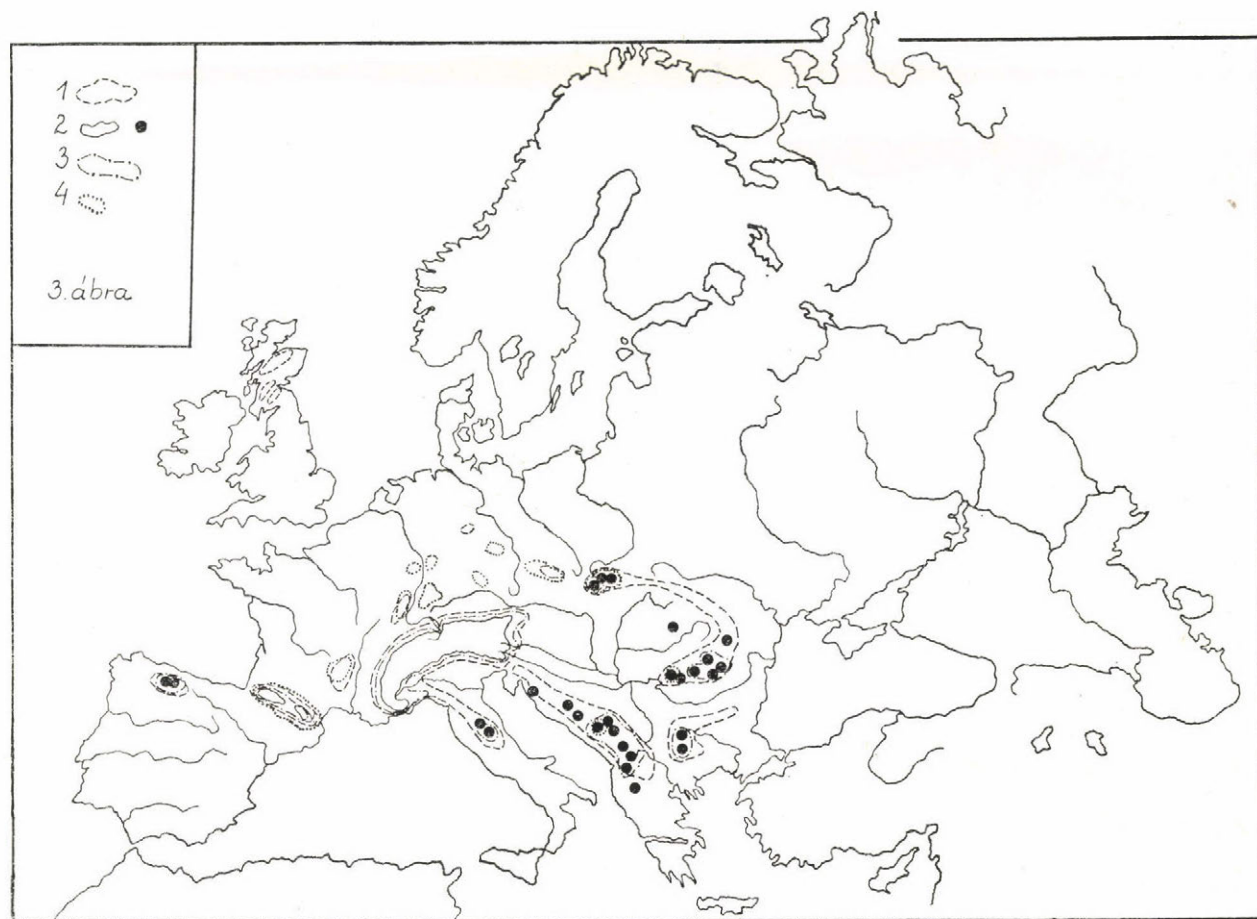
Újabbkori (elsősorban f. pleisztocén) dinamikájukat tekintve pedig mind az eurázsiai-alpin, mind a xeromontán faunakörökön belül stacioner és expanzív areatípusokat különböztethetünk meg.

A legismertebb, legintenzívebben tanulmányozott (HOLDHAUS, 1925, 1954; HOLDHAUS—LINDROTH, 1939; WARNECKE, 1959) oreális faunakör kétségtelenül az eurázsiai-alpin ill. eurázsiai (esetenként holarktikus) tundro-alpin fajok csoportja, vagyis az expanzív eurázsiai-alpin fajoké. Általánosan jellemző rájuk, hogy a hideg glaciális fázisok (mindenekelőtt a Würm) alatt a periglaciális tundra ill. tundro-sztyepp övezetben szétterjedhettek. Elterjedésük mai súlypontja éppen a pleisztocénban legerősebben eljegesedett területekre (Alpok, Skandinávia, Altajidák) esik. Ez arra utal, hogy a leggyökeresebb élőhelyi és areális elterjedés-eltolódások, transzlokációk ezt a csoportot kellett, hogy ériék, hiszen mai áréájuk nagyrészt folytonos periglaciális elterjedésüknek a tundrákra, illetőleg az alpi régiókba való divergens szétvándorlásuk révén történt szétszakadozása-regressziója következtében alakult ki.

Periglaciális szétterjedésük mértéke szerint — némileg Európa-centrikusan (illetve a pontosabban ismert elterjedésű európai fauna genezisét tartva mindenekelőtt szem előtt) — két típusukat különböztetjük meg: a transzpalaearktikusan (esetenként holarktikusan) elterjedt eurázsiai-alpin, illetőleg az európai magashegységekre szorítkozó európai-alpin elemeket. Itt két összefüggést emelünk ki:

a) A Ny-i Kaukázus, amely klimatikusan és geomorfológiaiilag szintén európai-alpin típusú magashegység, faunájában is szorosan kapcsolódik az Alpokhoz (*Apamea zeta* Tr., *Chrysaspidia aemula* Hb., *Polyommatus eros* O., *Erebia prone* Esp., *Pieris bryoniae* O., vö. ALBERTI, 1969., NIESSIOLOWSKY-WOYTUSIAK, 1946.).

b) Ha megvizsgáljuk az európai elterjedés és a tisztán alpin area-jelleg, illetve az eurázsiai (incl. holarktikus) elterjedés és a tundro-alpin areajelleg



3. ábra. Az eljegesedések alatt különböző mértékben szétterjedt négy európai alpin lepkefaj areája (1: *Erebia epiphron*, 2: *Erebia gorge*, 3: *Boloria pales*, 4: *Entephria infidaria*)

1. táblázat. A Balkánon előforduló alpin és tundra-alpin nagylepkefajok areajelleg-megoszlásának kontingencia táblázata

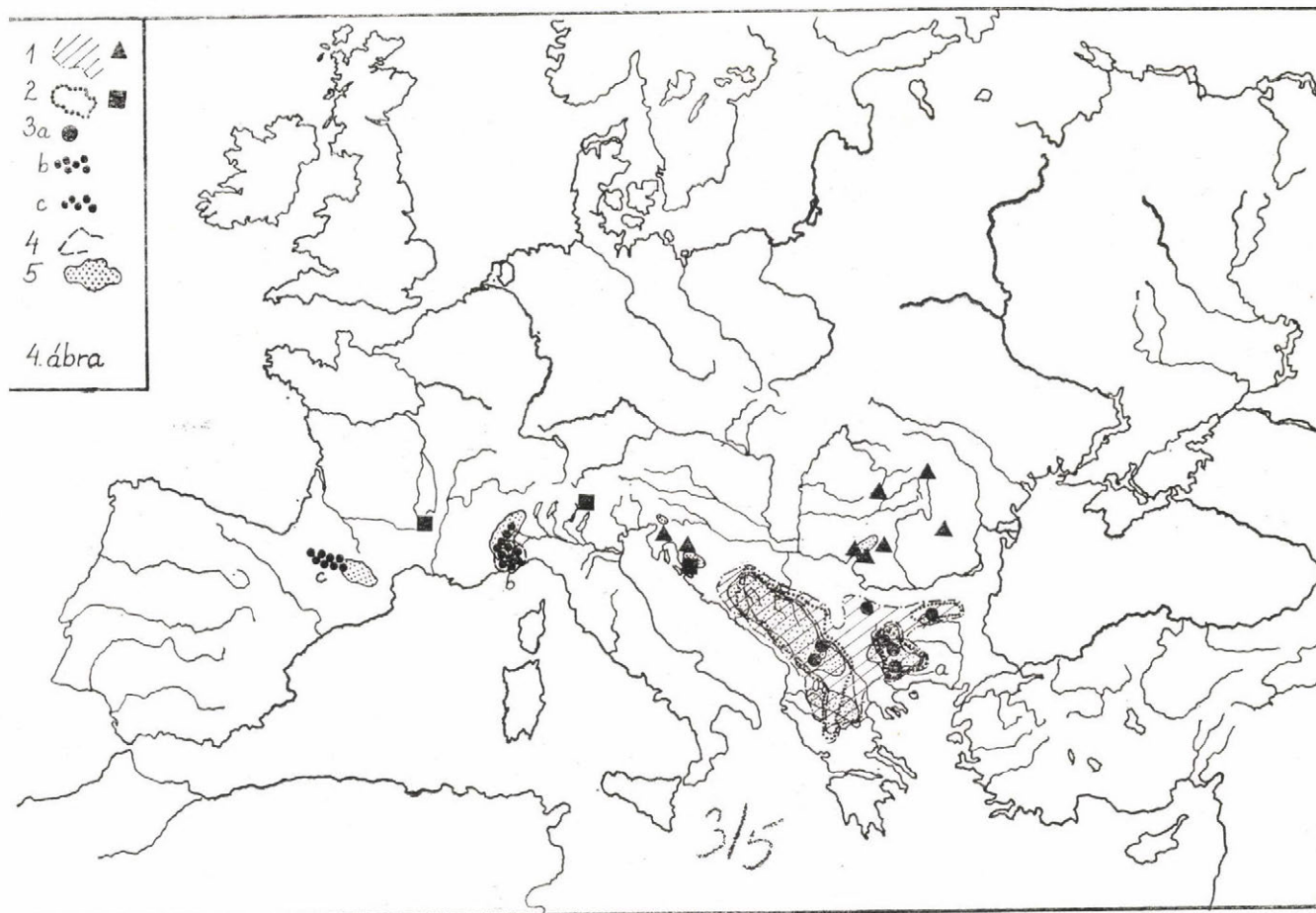
	Északi elterjedés van	Északi elterjedés nincs	
Eurázsiai-alpin	13 a	5 b	18 a + b
Európai-alpin	6 c	29 d	35 c + d
	19 a + c	34 b + d	53 = N

$$\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(d + b)} = 15,6805$$

kapcsolatát, a fenti két kombinációban igen erős pozitív korreláció adódik. Ennek illusztrációjaként a balkáni magashegységekben előforduló 53 alpin ill. tundra-alpin nagylepke faj areajelleg-megoszlásának 2×2 mezős kontingenciatáblázatát (1. táblázat) mutatjuk be. Ha erre az összefüggésre magyarázatot keresünk, más oldalról láthatjuk igazolva azt a felfogást, mely szerint mind a transzpalaearctikus area, mind az oreotundrás jelleg ugyanarra az okra: a periglaciális övezetben való zonális szétterjedésre (VARGA, 1969–70) vezethető vissza (vö. POVOLNY–MOUCHA, 1956, 1960: *Glacies coracina* ESP. elterjedés-története). Ez a periglaciális area valószínűleg csak a nagyobb mértékű posztglaciális beerdősödés révén szakadozott szét, így érthető, hogy az ilyen elterjedésű fajok subspecifikus tagolódása — bár legtöbb esetben kétségtelen — csak kismértékű eltéréseken, többnyire ugyanazon jellegcsoportoknak más-más kombinációban való fellépésén alapul (pl. *Erebia pandrose* ВКН., *E. epiphron* КН., *Glacies coracina* ESP. — vö. VARGA, 1972 a-b, 1974). Ez a szabályszerűség genetikai oldalról ismét csak a quasi-folytonos periglaciális gene-pool-nak a divergens visszaszorulás-izoláció révén végbe ment, véletlen mintavételi jellegű (random sampling) szétदारabolódására utal (FALCONER, 1960).

Míg az expanzív eurázsiai-alpin fajok a fenti két alapvető csoporton túlmenő, finomabb tagolása célszerűtlen: expanzivitásuk fokozatossága, illetőleg az egyes izolált magashegységekben való fennmaradásuk areálisan (nem ökológiailag!) esetleges volta miatt, addig a stacioner eurázsiai-alpin oreális fajok — éppen elterjedésüknek a chorológiai gócterületekkel való szinte pontos egybevágása következtében — számos faunakörre tagolhatók. Közülük — mivel az ázsiai stacioner magashegységi fajok elterjedésének ismerete még erősen hiányos, illetve adataik feldolgozása viszonylag kezdeti stádiumban tart — itt részletesebben csak az európai stacioner oreális faunakörökkel foglalkozunk.

Legsajátosabb csoportjukat a reliktum jellegű centrális alpin endemizmusok képezik, amelyek feltételezhetően az Alpok jégmentesen maradt, a völgyi gleccser-régió fölé emelkedő szirtjein vészelték át — legalábbis az utolsó — eljegesedést (*Endrosa* fajok, *Orodemnias cervini* FALLOU, *Standfussiana*

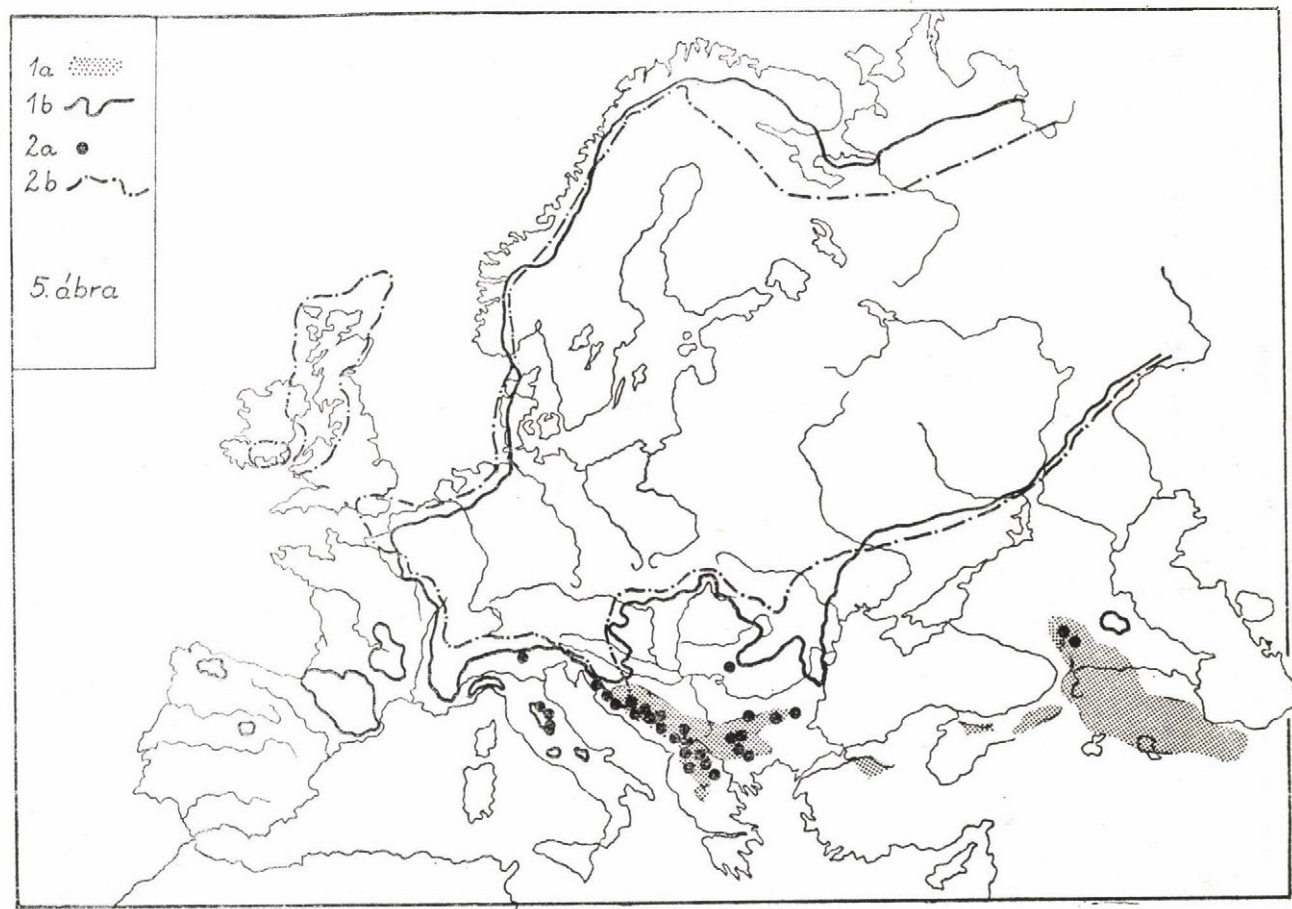


4. ábra. Pontomediterrán-oreális fajok és nyugati vikariánsaik elterjedése. (1: *Erebia melas*, 2: *Erebia ottomana*, 3: a: *Erebia rhodopensis*, b: *Erebia aethiopella*, c: *Erebia gorgone*, 4: *Boloria graeca*, 5: *Anaitis simpliciata* — nyugaton: ssp. *pierretaria*)

wiskotti STDF., *Erebia christyi* RAETZ., *E. flavofasciata* HEYNE stb.). A többi stacioner európai oreális faunakörök viszont éppen a legerősebben eljegesedett európai magashegységekből hiányzanak, ezáltal lényegében ugyanazt az állatföldrajzi tagolódást mutatják, mint maga a mediterrán refugium. Ezért jogos esetükben általánosságban mediterrán-oreális faunáról beszélni. Fajgazdagsági súlypontjuk egyrészt a Pireneusokra és az Ibériai félsziget magashegységeire esik (bár több fajuk megvan a Massif Centralban és az Alpok DNy-i részén: főleg az Alpes Maritimesban is) — ezek az atlantomediterrán-oreális fajok: *Erebia gorgone* B., *E. hispania* BTL., *E. lefebvrei* B., *E. zapateri* OBTH., *E. palarica* CHAPM., *E. epistygne* HB.) talán az *E. sthenno* GRASL. és *E. serotina* DESCIMON & DE LESSE is), másrészt pedig a Balkán-félsziget magashegységeire — ezek a pontomediterrán-oreális elemek: *Colias balcanica* RBL., *Boloria graeca* STGR., *Erebia rhodopensis* NICH., *E. ottomana* H-SCH., *E. melas* HBST., *Coenonympha rhodopensis* ELW., *Palaeochrysophanus candens* H-SCH., *Anaitis simpliciatra* TR. stb. Vannak emellett központi mediterrán-oreális (= dél-alpi, pl. *Mellicta varia* M.-D., *Erebia scipio* B., *E. triari* PRUNN., *E. montana* PRUNN., *E. neoridas* B.) és adriatomediterrán-oreális fajok is, de az előbbieknél gyérebb számban.

Éppen azért, mivel az adriato-mediterrán térségből — az Appenini félszigetnek a Würm-eljegesedések alatti roppant kedvezőtlen klímája miatt (SCHNEIDER, 1965, MÜLLER, 1974) — a legtöbb mediterrán-oreális faj hiányzik, elterjedésük és taxonómiai tagolódásuk eléggé általános szabálya, hogy atlantomediterrán-pontomediterrán vikariáns párok alakultak ki (analóg módon az arboreális fauna atlanto-pontomediterrán vikariáns párjaival, amelyek lényegében ugyanennek a paleoklimatológiai körülménynek köszönhetik létrejöttüket). Ezek a vikariáns párok lehetnek — esetről-esetre — viszonylag kevésbé eltérő subspeciesek (pl. *Anaitis simpliciatra* TR.-nál) erősebben differenciált subspeciesek (*Erebia ottomana* H-SCH., *Boloria graeca* STGR.) illetve már izolált allopatrikus fajok (*Erebia rhodopensis* NICH. — *aethiopella* HFFGC. — *gorgone* BD.). Mivel ugyanazt a diszjunkt elterjedési mintázatot találjuk mind a subspecifikusan tagolt, mind pedig a fajpárookra tagolódott esetekben, ebből az érintett csoportok relatíve eltérő evolúciósebességére következtethetünk.

Az oreális fauna másik fő csoportját az ún. xeromontán faunakörök képezik. Az elnevezést magát Vooüs (1960, 1963) vezette be az ornitológiai-zoogeográfiai irodalomba, az általam használnál szűkebb értelemben (palaeo-mediterrán-xeromontán). Mivel azonban xeromontán faunák elvben minden, legalábbis a vegetációperiódusban arid vagy szemi-arid klímájú magashegységben kialakulhatnak, illetve egzisztálhatnak (lokálisan, edafikus vagy mikroklimatikus okok miatt humid klímájú hegységekben is, ahol valamely tényező a beerdősödést akadályozza), ezért a xeromontán típusú fauna fogalmát nem korlátozhatjuk annak egy speciális esetére: a nyáron arid, télen s az átmeneti évszakokban pedig enyhe és csapadékos klímájú mediterrán magashegységek xeromontán faunájára. Kimutatható, hogy a xeromontán fauna a Palae-arktiszból sávszerűen végighúzódik, lényegében ugyanazt a chorológiai tagolódást mutatja, mint az alpin-tundro-alpin faunakörök s chorológiai gócai a kelet-palaearktikus magashegységekben (Közép-Ázsia, Mongólia, Tibet) is megállapíthatók, sőt a xeromontán fauna egyes elemei északra is messze hatolnak (pl. Skandinávia, Brit-szigetek), így expanzív képviselői a boreo-ill. tundro-alpin areadiszjunkciót „kopírozhatják”. Ez a körülmény megint

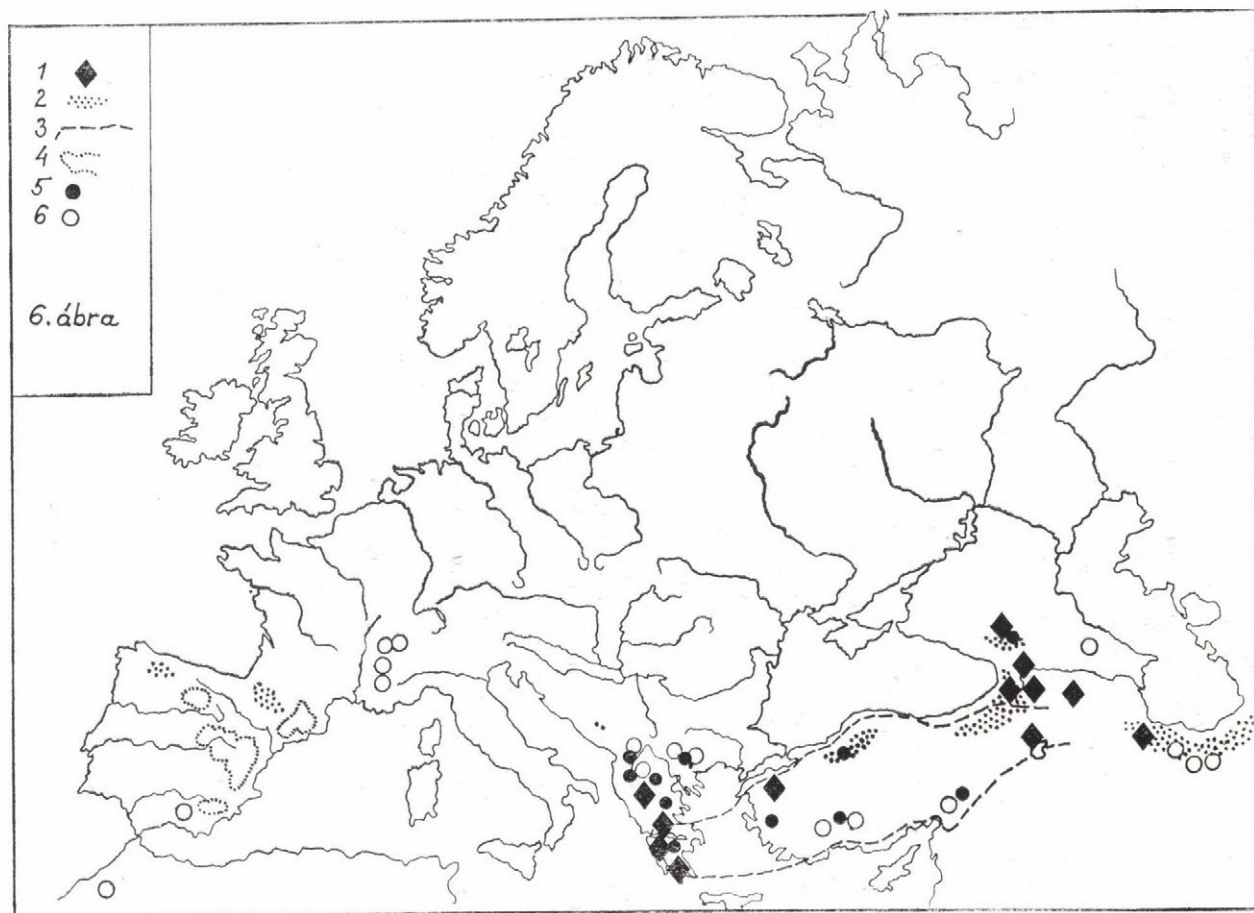


5. ábra. Pontomediterrán ill. pontomediterrán-arméniai orcális fajok, amelyeknek a szibériai faunakörhöz tartozó, fiatalabb szétterjedésű vikariáns ikerfaja van. (1: a: *Palaeochrysophanus candens*, b: *P. hippothoe* 2: a: *Coenonympha rhodopenensis*, b: *C. tullia*)

annak az állatföldrajzi alaptételnek a helyességét húzza alá, hogy a szétterjedés az areaformák változatosságának fokozódásával, diverzifikációjával jár (tehát az expanzióban levő faunakörök diverzitása növekvő tendenciájú!), a regresszió s az ezzel együttjáró feldarabolódás pedig eltérő eredetű, konvergens diszjunkciótípusok létrejöttét eredményezi (tehát a regresszióban levő faunakörök diverzitása csökken).

Mivel a palaearktikus xeromontán faunakörök átfogó vizsgálatára jelen dolgozat csak kezdeti, első próbálkozásnak tekinthető, ezért a faunatorténeti interpretációt implikáló szétterjedési centrumok helyett egyelőre csak a xeromontán faunakörök chorológiai centrumairól, elterjedési gócterületeiről (VARCA, 1963—64.) beszélünk. Ezek a gócok az Atlasztól egyrészt Mauretánián, másrészt Dél-Spanyolországban (főleg Sierra Nevadán) keresztül húzódnak a Balkán déli része, mindenekelőtt a Peloponnessos felé, ahol a magashegységi vegetációban az anatóliai-iráni kapcsolatú *Astragalo-Acantholimalia* sorozat xeromorph, szúrós törpecserjeformációi váltják fel az európai típusú alpin-szubalpin vegetációt. A Balkán magashegységeinek ez a része zoogeográfiailag már sokkal inkább Anatólia, mint Európa. Anatóliában kétségtelen, hogy egy viszonylag csapadékosabb északi s egy, már a szíriai-libanoni hegységrendszerekhez kapcsolódó aridabb déli gócterületet kell megkülönböztetnünk, a kettő közé beékelődő, nagyrészt izoláltan kiemelkedő s az arid belső területeken keresztül ma már komoly faunakapcsolatokat nem biztosító masszívumokkal (Erciyas Dag, Sultan Dag stb.). Az északi („pontusi”-paphlagoniai) hegységsorozat keleti része Arménia magasföldjének zoogeográfiai folytatása, míg a centrális magashegységekben több iráni ill. turkesztáni xeromontán elem area-exklávéit találjuk, mint „előőrsöket”. Az arméniai magasföldtől keletre a xeromontán magashegységek kettéválnak. Míg az északi rész viszonylag sok olyan faunaelemet tartalmaz, amelyek, mint expanzív fajok, európai magashegységekben is megvannak (*Euxoa aecora* HB., *Chersotis alpestris* BD., *Ch. elegans* Ev., *Ogygia celsicola* BELL., *Agriades pyrenaica* B. stb.), addig a déli rész ilyen szempontból önállóbb, „ázsiaiabb”, bár egyes jellemző alakjai az észak-irániaktól és afganisztániaktól csak alfaji szinten térnek el (*Euxoa perierga* BRDT., *Dichagyris psammochroa* BRSN., *D. vallesiaca opulenta* BRDT., *D. grisescens* STGR.). Annál meglepőbb számos, korábban európai-alpinnak gondolt, valójában expanzív mediterrán-xeromontán faj fellépése (önálló alfajokként) Farsistan magashegységeiben (*Rhyacia helvetina* B., *Caradrina gilva* DONZ., *Apamea platinea* TR. — vö. BRANDT, 1938, 1941; BOURSIN, 1945, 1947 stb.).

Afganisztán területén a Hindukush nyugati nyúlványai látszanak fontos állatföldrajzi határvonalnak (EBERT, 1973). Úgy tűnik, e hegység főgerincétől északra, illetőleg a Pamír északi részén is, a turkesztáni típusú xeromontán fauna dominál (pl. sok *Colias*, *Parnassius*-ok), addig ettől délre, illetőleg a Pamír déli részén már (valószínűleg a kevéssé ismert faunájú Karakorum közvetítésével) transzhimalájai-tibeti eredetű elemek (*Euxoa hypochlora* BRSN., *E. tibetica* HPS., *Protexarnis monogramma* HPS., *E. kotschi* DRDT., *Ochropleura herculea* CTI-DRDT.), illetve olyan endemikus alakok jelennek meg (*Scotia hypochlora* KOZH., *Euxoa plumbescens* KOZH.), amelyek — areájuk pontos ismerete nélkül — feltételeesen szintén ide sorolhatók. Viszonylag kevés az olyan expanzív kontinentális xeromontán elem, amely Turkesztántól Nepálig (illetőleg esetenként Mongóliától a Kaukázusig) terjeszkedik — pl. *Sideridis simplex* STGR., *S. egena* Ld., *Polia altaica* STGR., *P. enodata* PGLR.,



6. ábra. Mediterrán és nyugat-ázsiai xeromontán fajok elterjedése. (1: *Colias aurorina*, 2: *Agriades pyrenaica*, 3: *Turanana panagaea*, 4: *Plebicula nivescens*, 5: *Hadena urumovi*, 6: *Hadena clara*. Valamennyi ábrázolt faj több alfajra tagolódik)

Ochropleura plumbea ALPH., *Dichagyris despecta* UTI-DRDT. stb. (BOURSIN, 1964; VARGA, 1973, 1974). Szorosnak látjuk a kapcsolatot a turkesztáni és a mongol xeromontán faunák között. Az összeköttetést ebben az esetben is a dél-szibériai magashegységek képezik, amelyek elősegítik az Altajidák alpin-tundro-alpin elemeinek kisugárzását is Turkesztán irányába (erre példa az Orthopterák közül az *Aeropedellus variegatus*, a Lepidopterák közül pedig a *Calostygia lineolata* F., *Syngrapha divergens* HB., *Caloplusia hochenwarthii* HOCHW., *Euphydryas iduna* DALM. stb.). A mongol xeromontán faunát csak kevés számú endemikus alakkal jellemezhetjük, ezek is inkább csak alfaji szintűek (*Dichagyris kaszabi*, *Haderonia sukharevae* ill. *Ochropleura musiva sheljuzhkoii*, *Rhyacia junonia schistochroa*, *Polia enodata expallidata*, *P. serratilinea eremorealis* vö. KOVÁCS—VARGA, 1973; VARGA, 1973, 1974).*

Rendkívül szoros az összefüggés emellett Dél-Szibéria és ÉNy-Mongólia hegyi-tajga- és szubalpin hidegsztyepp-lakó faunájában is (*Euxoa islandica rossica* STGR., *E. phantoma* KOZH., *E. varia* ALPH., *Conisania arida* LD., *Polia schawerdae* SHELJ., *P. vespertilio* DRDT., *Ochropleura nigrita* GRAES., *Hermonassa difficilis* ERSK., *H. cicatricosa* GRAES., *Anomogyna subgrisea* STGR.); ezeket azonban logikusabbnak látszik arboreális jellegűeknek (l. szibériai elterjedésük) tartani.

A palaearktikus xeromontán-fauna részletes chorológiai elemzése annál is inkább izgalmas és perspektívus feladat, mert éppen ennek a faunatípusnak a képviselői rendelkeznek olyan evolúciós potenciálokkal, amely az egész palaearktikus fauna történeti dinamikájának megértéséhez kulcsfontosságú. Különösen egyes középázsiai magashegységek faunája lenyűgözően gazdag az európai entomológus szemével, hiszen -- hogy csak a Lepidopterákon belül maradjunk -- a Satyridák közül a *Karanasa*, *Pseudochazara*, *Kanetisa*, *Hyponephele*, *Paralasa* stb. genusok, a Lycaenidákból az *Agrodiaetus*, a Noctuidae családból pl. az *Euxoa* genus nagy része, *Dichagyris*, *Ogygia*, *Rhyacia*, *Standfussiana*, a *Hadena luteocincta-filigramma-compta* -fajcsoportok, a *Polia*, *Haderonia* és *Hadula* genusok fajainak egy része, az *Euchalcia* fajok zöme stb. mutat olyan mérvű formagazdagságot, amely a Palaearktisz keretein belül szinte egyedülálló. A fenti genusok -- jórészt közép-ázsiai -- differenciálódási centrumai, ugyanúgy, mint az Anatóliától DNy-Kínáig terjedő chorológiai centrumok jó része, xeromontán jellegű. De nem elszigetelt jelenséggel állunk szemben, hiszen kultúrnövényeink VAVILOV-féle géncentrumai közül is számos ősi és fontos központ -- pl. Anatólia, Transzkaukázia, Irán, Szíria, Közép-Ázsia -- legalábbis részben xeromontán jellegű.

A xeromontán genusok nagy evolúciós potenciálját talán legjobban azzal illusztrálhatjuk, ha megvizsgáljuk közülük a legfajgazdagabbak ökológiai spektrumát. Míg az említett közép- és nyugat-ázsiai magashegységi területek stenotop fajokban gazdagok, addig filogenetikailag „legsikeresebb” képviselőik behatolnak mind az arboreális, mind pedig az eremiális nagy életkörzetekbe. Viszonylag gazdagok pl. xeromontán eredetű genusok képviselőiben pl. a sztyepp-erdőssztyepp-formációk (pl. *Agrodiaetus damon* SCHIFF., *A. admetus* ESP., *A. ripartii* FRR., *Ogygia nigrescens* HÖFN., *O. forcipula* SCHIFF., *O. signifera* SCHIFF., *Hadena drenovskyi* RBL., *Chersotis alpestris* O., *Euchal-*

* Itt jegyezhetjük meg, hogy a további, egyelőre Mongóliára nézve endemikus, főleg a Góbi-sivatagban (S-Gobi Aimak) gyűjtött fajokat (*Cardepia kaszabi*, *Cardiestra gobideserti*, *Hadula halodeserti*) kimondottan az eremiális faunához sorolhatjuk ugyanezen genusok további fajaival, ill. a *Saragossa*, *Oncocnemis* stb. fajokkal együtt.

cia modesta ESP., stb.), illetve a szubmediterrán sziklagyepek (*Apamea platinea* TR., *Gnophos*-fajok stb.), bár egyes kultúrakövető fajok úgyszólván az egész Palaearktisban elterjedhettek (pl. *Discestra trifolii* HFN., talán a *Scotia segetum* SCHIFF. is).

Mivel Közép-Európa úgyszólván egész posztglaciális vegetációfejlődése kedvezőtlen volt a xeromontán fauna térhódítására, nyilván nem is várható, hogy ezen terület hegyvidékein — néhány expanzív fajtól eltekintve — gazdagabb xeromontán faunát találhassunk. Mivel a beerdősödési folyamat a Pireneusoktól, Alpoktól és a Kárpátoktól délre fekvő refugiumokból meglehetősen gyorsan és úgyszólván synchron módon zajlott le, talán csak a praeboreálissal bezáruló késő glaciális vagy korai posztglaciális fázisok nyújthattak a xeromontán elemek számára bizonyos szétterjedési lehetőséget. Talán éppen ennek a faunatípusnak a közép-európai faunában való viszonylagos alárendeltsége és idegensége okozta, hogy a rovarok elterjedésével foglalkozó kutatások lényegében elsiklottak e csoport felett: fajaikat vagy az arbo-reális faunába, vagy a tundra-alpin faunába süllyesztették bele, holott általános palaearktikus elterjedésük alapján egyikhez sem illenek.

A Közép-Európában előforduló fajaik közös jellemvonása — mivel a középeurópai vegetációban nekik megfelelő növényzeti öv nincsen —, az, hogy általánosságban hegyvidékekre (nem mindig, pl. a kelet-európai sztyeppéken nem okvetlenül) ugyanakkor nem meghatározott magassági zónákra jellemzőek, hanem lényegében a völgytalptól a legmagasabb régiókig bármilyen magasságban meglehetnek, ahol a domborzati, eróziós, talajtani, mikroklimatikus stb. viszonyok kizárják az élőhely beerdősödését, illetőleg a pionírstádiumot konzerválják (sziklagyepek, hordalékkúpok, görgeteglejtők, lavinapályák stb.). A közép-európai lepkefauna néhány ilyen expanzív-xeromontán faja a következő (a *-gal jelöltek É-Európa felé is szétterjedtek, ezáltal a boreo-alpin diszjunkciót kopírozzák): *Euxoa birivia* SCHIFF., *E. decora* HB., *Ogygia celsicola* BELL., *Chersotis larixia* GN., *Ch. elegans* EV., *Ch. fimbriola* ESP., *Rhyacia helevetina* B., *Epipsilia grisescens* F.*, *E. latens* HB., *Hermonassa multifida* LD., *Dichagyris vallesiaca* B., *Spaelotis senna* HB., *Standfussiana lucerneae* L.*, *Hadena caesia* SCHIFF., *H. clara* STGR., *Apamea platinea* TR., *Heterophysa dumetorum* G.-HB., *Gnophos pullata* TR. stb. A Balkánon a fentiekhez még egész sor további faj csatlakozik (*Rhyacia nyctimerides* BANG-HAAS, *Epipsilia cervantes* RS., *Hadena urumovi* DREN., *H. drenovskyi* RBL., *H. syriaca* DRDT. (megvan Podoliában és Ukrajnában is!)), *Eupithecia scalptata* CHR., *Gnophos certhiatus* RBL.-ZY., *G. pantheri* RBL., *G. supinarius* MANN stb.), ezért nyilván nem véletlen, hogy a xeromontán faunatípus önállóságának felismeréséhez éppen a balkáni magashegységek faunájának állatföldrajzi-faunatórténeti elemzése (VARGA, 1972, 1973, 1975) vezetett el.

ZOOGEOGRAPHISCHE GLIEDERUNG DER PALÄARKTISCHEN OREALFAUNA

Von

Z. VARGA

Nach den einführenden Betrachtungen, in den der Begriff des Faunenelements bzw. des Faunentyps aufgrund der Auffassung von Reinig und De Lattin bzw. von Stegmann und Voous erörtert wird, haben wir den Versuch unternommen, den Begriff der Orealfauna als Fauna der chorologischen Zentren von primär waldfreien Gebieten orographischer Bedingtheit anzudeuten.

Innerhalb dieses Kreises läßt sich die Orealfauna auf zwei verschiedene öko-geographische Typen zergliedern. In den humiden Hochgebirgen von typisch alpiner Morphologie und Pflanzendecke ist die Waldlosigkeit der Hochgebirgstufe vor allem thermisch bedingt; in den ariden Hochgebirgen dagegen, die sich im schmalen Streifen durch die Paläarktis von N-Afrika durch das südliche Mediterraneum und Zentral-Anatolien, Iran und Afghanistan nach Turkestan und von dort weiter nach der Mongolei bzw. Tibet ziehen, spielt auch die Aridität (mindestens in der Vegetationsperiode) in bedeutendem Maße in der Ausbildung der klimatischen Waldgrenze mit.

Diese grundsätzliche Dualität der Orealfauna kommt auch in dem Umstand zum Ausdruck, daß während die Faunenaustauschbeziehungen der expansiven Vertreter der humiden Hochgebirge eurasiatisch-alpinen Typs gegenüber des Tundrals (während der Glazialphasen) bestanden oder z. T. auch heute noch bestehen; zeigen die expansiven Elemente der xeromontanen Faunenkreise enge Beziehungen mit der Eremialfauna oder mit der Fauna der kontinentalen Kältesteppe.

Die Parallelität und Gleichwertigkeit dieser beiden öko-geographischen Hauptgruppen läßt sich auch durch ihre mannigfaltige chorologische Gliederung merken, die in der Arbeit eingehend behandelt wird. Besonders die stationären Orealelemente von beiden Hauptgruppen, deren rezente Verbreitung sich auf refugienartige chorologische Zentren beschränkt, ermöglichen eine feinere Einteilung sowohl der alpinen (im weiteren Sinne) als auch der xeromontanen Elemente, besonders in der — faunistisch weit besser bekannten — westlichen Paläarktis.

Abschließend wird die — bis jetzt verkannte, aber nicht zu unterschätzende — Bedeutung der Xeromontanfauna in der mittel- und südosteuropäischen Fauna besprochen.



A HEMOLIMFA JUVENILHORMON-TITERE
A KÁPOSZTALEPKE (*PIERIS BRASSICAE* L.)
ÉS A KÁPOSZTA-BAGOLYLEPKE
(*MAMESTRA BRASSICAE* L.)
HERNYÓIBAN A LÁRVA—BÁB ÁTALAKULÁST
MEGELŐZŐ FEJLŐDÉSI SZAKASZBAN*

Írta:

VARJAS LÁSZLÓ, PILAR PAGUIA és JAN DE WILDE

(Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest — Nemzetközi Rizskutató Intézet, Los Bagnos
Fülöp-szigetek — Agrártudományi Egyetem Rovartani Intézete, Wageningen, Hollandia)

A rovarok átalakulásának hormonális szabályozásában, amint az szakmai körökben köz tudott, a juvenilhormon (JH) kulcsszerepet játszik. Számos rovarcsoportban egyértelműen kimutatták, hogy a metamorfózis bekövetkezte a hormont elválasztó *corpus allatum*-ok funk ciójának és ezzel kapcsolatosan a JH titerének nagyfokú csökkenésével hozható összefüggésbe. A kérdés alapvető elméleti jelentősége ellenére a hemolimfa juvenilhormon-titerének az átala kulás időszakában megfigyelhető változásairól meglepően kevés közvetlen meghatározáson alapuló adat áll rendelkezésünkre (DEWILDE, DEKORT & DELOOF, 1971; JUDY, HALL & MAR TIN, 1973), még akkor is, ha a nem szokványos módon kifejezett, vagy csak rövid fejlődési periódusra vonatkozó titer-eredményeket (JOHNSON & HILL, 1973; NIJHOUT & WILLIAMS) is figyelembe vesszük. Ezért a juvenilhormonnak a morfogenezis irányításában betöltött funkciója elsősorban a *corpus allatum*-okkal foglalkozó anatómiai és hisztológiai vizsgálatok, illetve operációs beavatkozások, valamint a szintetikus juvenilhormonnal és bioanalógjaival lárvákön és bábakön végzett kezelések eredményeiből ismert. Az ilyen adatokból azonban a tényleges hormontiter alakulására sok esetben csak bizonyos fenntartásokkal lehet követ kezten.

A JH-titert biotesztel meghatározott és egységnyi hemolimfatérfogatra számított juvenilhormon-aktivitással szokták kifejezni. Már a közeljövőben várható azonban, hogy a mikroanalitika megfelelően szelektív, érzékeny és pontos új módszereivel (pl. gázkromatog ráfia, radio-immunoassay) közvetlenül a hormonkoncentráció megállapítására is sor kerül.

Jelen munkánkban az utolsó előtti és utolsó fejlődési stádiumú lárvák hemolimfájá ban a JH-titer meghatározását tűztük ki célul. Vizsgálataink tárgyául olyan két lepkefajt választottunk, amelyek hernyói a juvenilhormon-analógokkal szemben jelentősen eltérő érzé kenységet mutatnak.

Anyag és módszer

A káposztalepke (*Pieris brassicae* L.) lárváit üvegházi cserepes káposz tákon, a káposzta-bagolylepke (*Mamestra brassicae* L.) hernyóit pedig agar búzacsíra-lucernaliszt alapú félszintetikus mesterséges táptalajon neveltük fel. Az utóbbi rovertápot eredetileg a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* HBN.) lárvái számára tervezték (NAGY, 1970). Mindkét rovert 25 °C-on, hosszú nappalos fotoperiódusokon (18/6^h) tenyésztettük.

A munkánk során alkalmazott eljárásokat, így a hemolimfából való összlipid-extrakció és a *Galleria*-teszt kivitelezését DEWILDE, STAAL, DEKORT, DELOOF & BAARD (1968), továbbá DELOOF & VAN DEVEIRE (1972) közlemé nyei részletesen ismertetik. A vizsgálati módszerekben csak kisebb módosít áásokat eszközöltünk.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1975. december 12-én tartott 664. ülésén.

A 150—450 μ l térfogatú hemolimfa-mintákat ismert korú, széndioxid gázban narkotizált lárvákból nyertük valamelyik első potrohlábon keresztül. A szükséges testfolyadék-mennyiség összegyűjtéséhez a hernyók testnagyságától függően különböző számú állatot, a *Pieris brassicae* esetében 3—20, a *Mamestra brassicae* esetében 3—12 lárvát kellett felhasználnunk. A tanulmányozott fejlődési időpontokban 2—10 parallel mintát dolgoztunk fel. Egy-egy minta, illetve hígítás tesztelésekor 8—10 viaszmosly bábót kezeltünk.

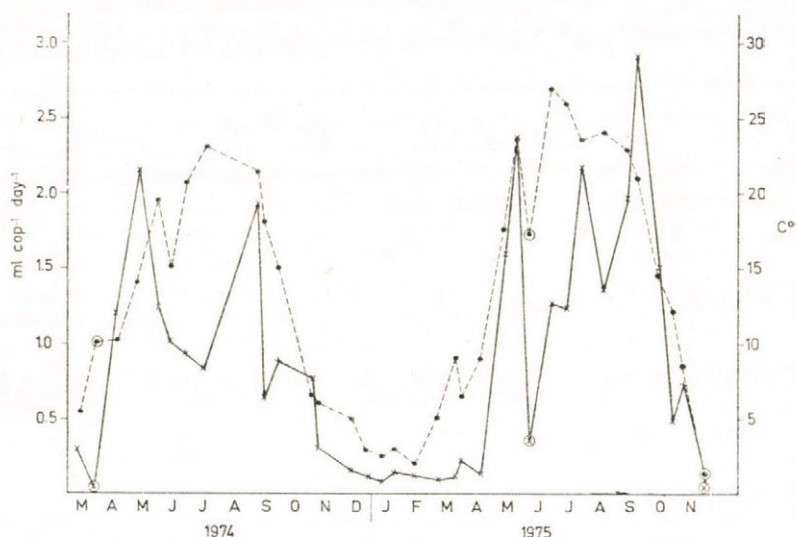
A JH-titert GU/ml hemolimfa egységben fejeztük ki, és ábrázolásakor logaritmikusskálára vittük fel. A szakmai konvencióknak megfelelően egy *Galleria*-egységnek (GU) tartjuk azt a juvenilhormon-aktivitást (1 mg viaszos elegyre vonatkoztatva), amely a kezelt bábok 50%-ánál vált ki pozitív reakciót. Tapasztalataink szerint ez az érték $3 \cdot 10^{13}$ g (0,3 pg) dl-transz, transz, cisz C_{18} *Cecropia* juvenilhormon (JH-1) aktivitásának felel meg. Amennyiben valamely mintánk vizsgálatakor a bábokon csak 20% alatt kaptunk pozitív választ, a kérdéses extraktumot inaktívnak tekintettük. Juvenilhormon-nyomokra következtítettünk viszont azokban a mintáinkban, amelyek 20 és 50% között eredményeztek JH-pozitív reakciót. A magasabb hormonaktivitású mintákat 2-es faktorú hígítási sorban teszteltük.

Eredmények

A káposztalepke hernyóiban meghatározott JH-titer változásokat az 1. ábrán, a káposzta-bagolylepke hernyóira vonatkozó ugyanilyen adatokat a 2. ábrán mutatjuk be.

Az utolsó előtti lárvastádiumban mindkét fajnál viszonylag magas JH-titert találtunk. A *Pieris brassicae* esetében a titer értékek 700—3000 GU/ml, a *Mamestra brassicae* esetében 3000—27 000 GU/ml körül mozogtak. A juvenilhormon folyamatosan magas koncentrációban való jelenléte elsősorban a káposztalepkében látszik bizonyítottnak (1. ábra). A JH a vedlő és a frissen vedlett utolsó stádiumú lárvák hemolimfájában is kimutatható volt. E periódusra vonatkozólag különösen a káposzta-bagolylepke hernyóinak titeradatai (2000—3000 GU/ml) meggyőzőek (2. ábra).

Az utolsó lárvastádium elejét mind a két vizsgált fajban a juvenilhormon-titer viszonylag egyenletes és nagyfokú csökkenése jellemzi. A hormonkoncentráció feltehetően igen jelentős nagyságrendben (10—100 \times) változik. Ez a folyamat a *Pieris brassicae*-nél már valószínűleg az utolsó előtti lárvastádium végén megindul. A káposztalepke hernyóinak hemolimfájában az utolsó stádium első napján már csak legfeljebb JH nyomokat tudunk kimutatni (1. ábra). A *Mamestra brassicae* esetében a JH-titer erős zuhanása kissé talán későbbi fejlődési periódusban zajlik le, hiszen még az utolsó stádium 1. napján is számszerűleg kifejezhető, 70 GU/ml körüli titerértékeket határozhattunk meg (2. ábra). Úgy gondoljuk, ez a megállapításunk a két faj JH-titerében mutatkozó általános eltérés (l. köv. bekezdés) ellenére helytálló lehet. Az utolsó stádium közepe felé, a káposztalepke esetében a 2. és 3. napon, a káposzta-bagolylepkénél a 4. napon az alkalmazott bioteszt a hernyók hemolimfájában már nem jelzett JH-aktivitást. A hormontiter-görbe minden valószínűség szerint a lárvák táplálkozási periódusának végén éri el a minimumát. Ezt követően a juvenilhormon ismét határozottan kimutatható mennyiségben jelenik meg a testfolyadékban. Ez az időszak pontosan egybe-



1. ábra. A hemolimfa juvenilhormon-titere a káposztalepke (*Pieris brassicae* L.) utolsó előtti és utolsó fejlődési stádiumú hernyóiban (25 °C; 18/6^h fotoperiódus). A bejelölt nyilak magyarázata:

→: a táplálkozás beszüntetésének időpontja;
 ---→: a bábba vedlés időpontja

esik a bábozódási előkészületek (bélcsatorna kiürítése, bábozódási hely keresése, szövögetés stb.) megkezdésével. A káposztalepke hernyóiban a JH „peak” viszonylag alacsony (70–110 GU/ml) és csupán egy rendkívül rövid periódusra, a báb rögzítésére szolgáló fonalpárna és hurok elkészítésének az idejére terjed ki. A káposzta-bagolylepke lárváiban a hormontiter ez időszakban hasonló szintre (60–120 GU/ml) emelkedik. A magasabb JH-koncentráció azonban e fajnál több napon keresztül is fennmarad és csak közvetlenül a bábba vedlés előtt csökken ismét.

Általánosságban elmondható, hogy a *Galleria*-teszt segítségével mind az utolsó előtti, mind az utolsó fejlődési stádiumban (különösen az utóbbi elején) a *Mamestra brassicae* lárváinak hemolimfájában magasabb JH-titer-értékek állapíthatók meg, mint a másik vizsgált faj, a *Pieris brassicae* hernyóinak testfolyadékában.

Értékelés

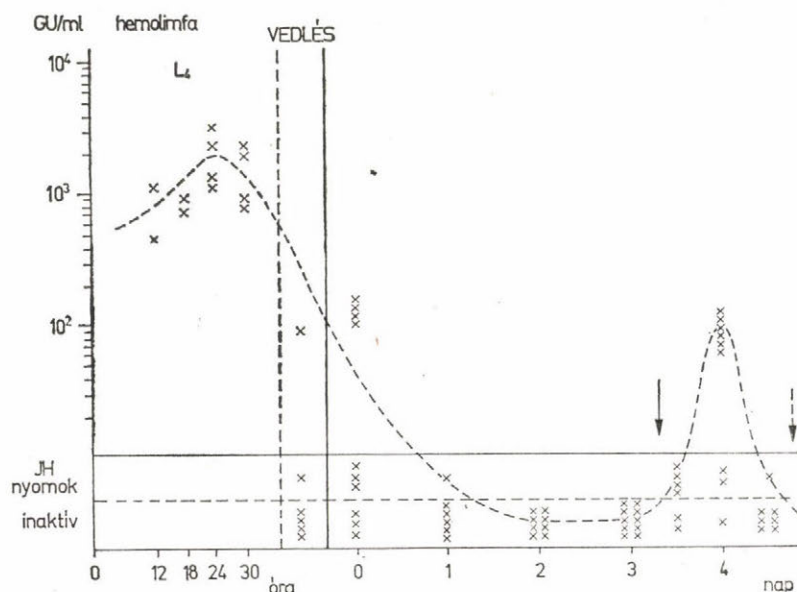
A tanulmányozott két lepkefaj lárváiban az utolsó előtti lárvastádiumot aránylag magas JH-titer jellemzi. Ebben a fejlődési szakaszban legalább tízszer-százszor magasabb juvenilhormon-koncentrációt tételezhetünk fel, mint ami bármikor az utolsó lárvastádiumban előfordulhat. Ez a magas hormonszint e lárvaalakban valószínűleg folyamatosan fennáll. Eredményeink így megfelelően összhangban vannak az irodalomban sok helyütt hangoztatott felfogással és például DEWILDE, DEKORT & DELOOF (1968) *Philosamia cynthia*-ra vonatkozó konkrét adataival is. A stádiumon belüli kisebb titerválto-

zások észlelésére vizsgálati módszerünk nem adott lehetőséget. A káposztalepke lárvái esetében mindenesetre úgy tűnik, hogy a vedlés közeledtével a JH-titer kissé emelkedik (1. ábra).

Vedlő lárvák hemolimfájában a juvenilhormon jelenlétére már korábbi közlemények is utaltak (LEGAY, 1950; REHM, 1951). Szintén nem meglepő, hogy a juvenilhormon a frissen vedlett, sőt 1–3 napos utolsó stádiumú hernyók testfolyadékában is cirkulál. A *Philosamia cynthia* és *Manduca sexta* lárvák JH-titer adataira (DEWILDE, DEKORT & DELOOF, 1971; JUDY, HALL & MARTIN, 1973; NIJHOUT & WILLIAMS, 1974), valamint a *Bombyx corpus allatum*-ainak aktivitás-változásait ismertető közlésekre (FUKUDA, 1944; MOROHOSHI & SHIMADA, 1974) szeretnénk ezzel kapcsolatban hivatkozni.

Mint láttuk, a *Pieris* és *Mamestra* lárvák hemolimfájának JH-titere az utolsó lárvastádium elején óriási mértékben csökken. Ez a folyamatos titer-változás a lárvák táplálkozási periódusának teljes hosszára kiterjed. Ha titer adatainkat összehasonlítjuk a két faj hernyóin ugyanezen fejlődési időszakban JH-analógokkal (juvenoidok) történt kezelések eredményeivel (VARJAS & TÓTH, 1975), több érdekes megállapítást tehetünk.

Szembevetünk először, hogy a *Mamestra brassicae* fajban, amelynél a hernyók kezelésekor morfogenetikai károsodások (lárva–báb intermedierek) a *Hydroprene* (ZR-512) juvenoid mintegy 100–400× magasabb dózisaival indukálhatók, mint a *Pieris brassicae*-nél, a juvenilhormon-titer is ennek megfelelően magasabb. Ez a titerbeli különbség például a frissen vedlett lárvákban (1. és 2. ábra) körülbelül 30-szoros. Szeretnénk azonban ehhez azt is hozzátenni, hogy amíg e két rovar természetes juvenilhormonjának kémiai szerkezete nem ismert, vigyáznunk kell a titeradatokból való messzemenő követ-



2. ábra. A hemolimfa juvenilhormon-titere a káposztabagolylepke (*Mamestra brassicae* L.) utolsó előtti és utolsó fejlődési stádiumú hernyóiban (25 °C; 18/6^h fotoperiódus). A bejelölt nyilak magyarázatát lásd az 1. ábrán

keztetések levonásával, hiszen az említett titer-differenciát egyszerűen az egyébként azonos vagy hasonló koncentrációban előforduló, de a hromontesztben eltérő aktivitású vegyületek is okozhatják. A káposzta-bagolylepke hernyója viszonylag magas juvenoid dózisokra is csupán a táplálkozási-növekedési periódus megnyújtásával reagál (VARJAS, 1973). Feltehető, hogy e reakcióra való fokozott hajlama a hemolimfa magasabb hormonszintjével is kapcsolatban áll.

Egy másik figyelemreméltó, igaz, rendkívül evidens tény, hogy a két fajban az utolsó lárvastádium elején megfigyelt erős JH-titer csökkenés arányba hozható a rovarok hormonérzékenységének ugyanezen időszakban tapasztalt időbeli változásával. A juvenoid kezelésekkel szembeni legnagyobb fogékonyság éppen a titerminimumok idejére esik. A hormonreceptorok JH-szenzitivitása tehát minden bizonnyal a természetes titerváltozások menetéhez alkalmazkodott.

A Holometabol rovarok átalakulásának hormonális szabályozásáról szóló teória PIEPHO (1951) nevéhez fűződik, WILLIAMS (1961) és több más neves kutató írásai alapján pedig széles körben elterjedt. Ennek egyik sarkalatos tétele azt hangoztatja, hogy a metamorfózis egymást követő fázisait (lárva—báb, majd báb—imágó átalakulás) a *corpus allatum*-ok funkciójának és ezzel a juvenilhormon titerének lépcsőzetes csökkenése váltja ki. A JH-titer ilyenféle alakulását (a bábalak determinációjakor a juvenilhormon még jelen van!) vizsgálati eredményeink is alátámasztják, az említett oksági kapcsolat helyességét azonban — amelyet különben újabban SLÁMA (1975) is erősen támasdott — mindez még nem bizonyítja. Eredményeinkből arra lehet következtetni, hogy a lárva—báb átalakulás determinációja nem valamilyen, az időben már változatlan, közepes vagy alacsony JH-szint mellett (vagy netán e hormon teljes hiányában), hanem a kérdéses időszakban folyamatosan és nagy mértékben csökkenő juvenilhormon-titer jelenlétében zajlik le.

Az utolsó lárvastádium második felében, amint már utaltunk rá, a JH-titer átmenetileg kissé megemelkedik. A káposztalepkére vonatkozó ezzel kapcsolatos eredményeink megnyugtatóan összhangban vannak KAISER (1949) hisztológiai adataival. Az említett szerző pontosan ugyanabban a rövid fejlődési periódusban figyelt meg fokozottabb *corpus allatum*-aktivitást, mint amelyben mi is kimutattuk a hemolimfában a juvenilhormon ismételt jelentkezését. Különböző rovarok utolsó lárvastádiumában más kutatók is észleltek JH-produkciót, így például a *Melanoplus differentialis*-ban MENDES (1948), a *Pyrrhocoris apterus*-ban NOVÁK & CERVENKOVÁ (1959), az *Anisolabis maritima*-ban OZEKI (1965) és a *Locusta migratoria*-ban ÖZBAS (1957) és JOLY (1967). Ezért talán kissé érthetetlen, hogy az utóbbi időben miért vált bizonyos fokig elfeledtté a szakirodalomban az a tény, hogy a *corpus allatum*-ok ciklikus működése — bár redukált formában — az átalakulás időszakában is folytatódik.

A lárvális fejlődés végén a juvenilhormon olyan szakaszban termelődik, amelyet megelőzően a lárva—báb metamorfózis már determinálódott és az juvenoid kezelésekkel sem befolyásolható. E megemelkedett JH-titer morfo-genetikai és fiziológiai jelentőségére nézve egyelőre csak feltételezéseink vannak. Elképzelhető például, hogy a juvenilhormon bizonyos mértékű gátló hatást fejt ki ekkor az imaginális korongokra és más fejlődésben levő struktúrákra. Amíg a rovar nem biztosítja a bábbá alakulás megfelelő környezeti feltételeit (pl. a kokonszövessel el nem készül), azok idő előtti differenciálódása

az állatra nézve hátrányos lehet. E feltételezés kapcsán érdemes hivatkoznunk azokra a közlésekre, amelyek szerint a *Chilo suppressalis*, *Plodia interpunctella* és a *Diatraea grandiosella* lárvális diapauzája alatt (amely tulajdonképpen ebben a fejlődési szakaszban következik be) fokozott *corpus allatum* aktivitás tapasztalható (FUKAYA & MITSUHASHI, 1958; WAKU, 1960; YIN & CHIPPENDALE, 1973). Úgy tűnik tehát, hogy a diapauza nélküli fejlődésre is valószínűleg jellemző, ezen időszakban kimutatható kissé magasabb JH-titer a lárvális diapauzával összefüggésben időszakosan stabilizálódik. A jelzett fejlődési periódusban a rovar fehérje-anyagcseréjére kifejtett esetleges JH-hatást is feltételezhetjük (PATEL, 1971). Megemlíthjük továbbá, hogy a káposztalepke bábjaianak morfológiai színcseréje szempontjából a fényérzékenység kritikus időszaka az utolsó lárvastádium JH-titer csúcsa közelébe esik (OLTMER, 1968).

Végezetül szeretnénk annak a véleményünknek is hangot adni, hogy a rovarendokrinológia számos, még igen homályos kérdésének megoldásához a hormontiterek vagy hormonkoncentrációk közvetlen meghatározása, azok változásainak esetleg hosszabb ontogenetikus szakaszokon keresztül is történő megfigyelése hathatós segítséget nyújthat.

IRODALOM

1. BENZ, G. (1973): Reversal of spinning behaviour in last instar larvae of *Pieris brassicae* treated with juvenile hormone derivatives. *Experientia*, 29: 1437. — 2. FUKAYA, M. & MITSUHASHI, J. (1958): The hormonal control of larval diapause in the rice stem borer, *Chilo suppressalis*. II. The activity of the corpora allata during diapause. *Jap. J. Appl. Ent. Zool.*, 2: 223—226. — 3. FUKUDA, S. (1944): The hormonal mechanism of larval molting and metamorphosis in the silkworm. *J. Fac. Sci. Tokyo Univ. Sec. IV*, 6: 477—537. — 4. JOHNSON, R. A. & HILL, L. (1973): The activity of the corpora allata in the fourth and fifth larval instars of the migratory locust. *J. Insect Physiol.*, 19: 1921—1932. — 5. JOLY, P. (1967): Comparaison du volume et de l'activité physiologique des corpora allata de *Locusta migratoria*. *Ann. Soc. ent. France*, 3: 601—608. — 6. JUDY, K. J., HALL, M. S. & MARTIN, J. W. (1973): publikálatlan adatok. (Cit. WEIRICH, G., WREN, J. & SIDDAL, J. B. (1973): *Insect Biochem.*, 3: 397—407.) — 7. KAISER, P. (1949): Histologische Untersuchungen über die Corpora allata und Prothoraxdrüsen der Lepidopteren in Bezug auf ihre Funktion. *Roux' Arch. Entw.-Mech. Org.*, 144: 99—131. — 8. LEGAY, J. M. (1950): Note sur l'évolution des corpora allata au cour de la vie larvaire de *Bombyx mori*. *C. r. Séanc. Soc. Biol. D*, 144: 512—513. — 9. LOOF, A. DE & VEIRE, M. VAN DE (1972): Time saving improvements in the *Galleria* bioassay for juvenile hormone. *Experientia*, 28: 366—367. — 10. MENDES, M. V. (1948): Histology of the corpora allata of *Melanoplus differentialis*. *Biol. Bull.*, 94: 194—207. — 11. MOROHOSHI, S. & SHIMADA, J. (1974): The control of growth and development in *Bombyx mori*. XXI. Function of the brain by strain in the activity of the corpora allata of the fifth instar larvae. *Proc. Japan Acad.*, 50: 155—160. — 12. NAGY, B. (1970): Rearing of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) on a simplified artificial diet. *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.*, 5: 73—79. — 13. NIJHOUT, H. F. & WILLIAMS, C. M. (1974): Control of moulting and metamorphosis in the tobacco hornworm, *Manduca sexta* (L.): cessation of juvenile hormone secretion as a trigger for pupation. *J. Exp. Biol.*, 61: 493—501. — 14. NOVÁK, V. J. A. & CERVENKOVÁ, E. (1959): The function of corpus allatum in the last larval instar of metabolic insects. *Acta Symp. Evol. Insects*, Prague, p. 152. — 15. OLTMER, A. (1968): Die Steuerung des Melaninbaus in das Farbmuster der Kohlweisslingpuppe *Pieris brassicae* L. *Roux' Arch. Entw.-Mech. Org.*, 160: 401—427. — 16. OZEKI, K. (1965): Studies on the function of the corpus allatum during the last nymphal stage in the earwig, *Anisolabis maritima*. *Sci. Papers Coll. Gen. Educ. Univ. Tokyo*, 15: 149—156. — 17. ÖZBAS, S. (1957): Morphological and histological studies on the corpora allata and cardiaca in Orthoptera. *Comm. Fac. Sci. Ankara C*, 8: 19—43. — 18. PATEL, N. G. (1971): Protein synthesis during insect development. *Insect Biochem.*, 1: 391—427. — 19. PIEPHO, H. (1951): Über die Lenkung der Insektenmetamorphose durch Hormone. *Verh.*

deutsch. zool. Ges., 1951: 62–76. — 20. REHM, M. (1951): Die Zeitliche Folge der Tätigkeitsrhythmen inkretorischer Organe von *Ephesia Kühniella* während der Metamorphose und des Imaginallebens. Roux' Arch. Entw.-Mech. Org., 145: 205–245. — 21. SLÁMA, K. (1975): Some old concepts and new findings on hormonal control of insect morphogenesis. J. Insect Physiol., 21: 921–955. — 22. VARJAS, L. (1973): Effect of substances with juvenile hormone activity on the metamorphosis of *Mamestra brassicae* L. (Lepidoptera: Noctuidae). In: SZENT-ÁGOTHAÏ & HAJÓS: Abstracts of the Seventh Conference of European Comparative Endocrinologists, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 280. — 23. VARJAS, L. & TÓTH, M. (1975): Publikálatlan adatok. — 24. WAKU, Y. (1960): Studies on the hibernation and diapause in insects. IV. Histological observations of the endocrine organs in the diapause and non-diapause larvae of the Indian meal-moth, *Plodia interpunctella* Hübner. Sci. Rep. Tohoku Univ. Biol., 26: 327–340. — 25. WILDE, J. DE, KORT, C. A. D. DE & LOOF, A. DE (1971): The significance of juvenile hormone titers. Mitt. schweiz. ent. Ges., 44: 79–86. — 26. WILDE, J. DE, STAAL, G. B., KORT, C. A. D. DE, LOOF, A. DE & BAARD, G. (1968): Juvenile hormone titer in the haemolymph as a function of photoperiodic treatment in the adult Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Proc. kon. ned. Akad. van Wet. Ser. C, 71: 321–326. — 27. WILLIAMS, C. M. (1961): The juvenile hormone. II. Its role in the endocrine control of molting, pupation, and adult development in the *Cecropia* silkworm. Biol. Bull., 121: 572–585. — 28. YIN, C. M. & CHIPPENDALE, G. M. (1973): juvenile hormone regulation of the larval diapause of the southwestern corn borer, *Diatraea grandiosella*. J. Insect Physiol., 19: 2403–2420. —

DER JUVENILHORMONTITER DER HÄMOLYPHE IN DEN RAUPEN VON *PIERIS BRASSICAE* L. UND *MAMESTRA BRASSICAE* L. (LEPIDOPTERA) IN DER ENTWICKLUNGSPHASE VOR DER VERWANDLUNG DER LARVE ZUR PUPPE

Von

VARJAS, L., PAGUIA, P. und DEWILDE, J.

Verfasser haben mit Hilfe der aus der Hämolymphe stammenden Gesamtlipidextraktion und des *Galleria*-Tests in dem vorletzten und letzten Larvenstadium des Kohlweißlings und der Kohleule in den verschiedenen Zeitpunkten der Entwicklung den Juvenilhormon (JH)-Titer bestimmt. Im vorletzten Stadium wurden bei beiden Schmetterlingsarten allmählich hohe JH-Titerwerte in der Größe von mehreren Tausend GU/ml nachgewiesen. Die erste Hälfte des letzten Larvenstadiums ist von dem hochgradigen Fall des Hormontiters charakterisiert. In der Übergangszeit zur Verpuppung erscheint das JH von neuem in der Hämolymphe mit mittelmäßigen Titerwerten (60–120 GU/ml). Die letzteren Angaben weisen eindeutig auf die in der zweiten Hälfte des letzten Larvenstadiums auftretende gesteigerte corpus allatum-Aktivität, also auf die auch zur Zeit der Metamorphose beobachtbaren Sekretionsphase hin. Der in den beiden Schmetterlingsarten bestimmte JH-Titer bzw. seine zeitliche Änderung steht mit der den JH-Analogen der Larven derselben Insekten gegenüber eingenommenen verschiedenen Empfindlichkeit bzw. mit der allmählichen Änderung der JH-Sensitivität im Zusammenhang. Eine größere JH-Empfindlichkeit kann im allgemeinen bei niedrigeren JH-Titern wahrgenommen werden.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

A nematológiai kutatások hazai úttörői: Örley László és Daday Jenő

Írta:

ANDRÁSSY ISTVÁN

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, Budapest)

Az utóbbi évtizedekben óriási lendületet vett tudományág, a nematológia megteremtésében két magyar kutató is kivette a részét, akiknek nevét a nemzetközi tudományos világ mindmáig tisztelettel és elismeréssel emlegeti, és pedig ÖRLEY LÁSZLÓ és DADAY JENŐ. Álljunk meg mi is pár percre, és — teljes életművük méltatásának igénye nélkül — emlékezzünk meg röviden a Nematodák kutatásának e két nagy klasszikusáról.

Örley László (1856—1887)

1856. október 27-én született Budapesten. Egyetemi tanulmányait 1876-ban fejezte be, s utána a budapesti egyetemen oktatott és dolgozott mint tanársegéd. 1880—81-ben Lipcsében, majd 1881—82-ben Londonban folytatta kutatásait, utóbbi helyen meghatározta és rendszerezte a British Museum helminthológiai gyűjteményének anyagát. 1882-ben a nápolyi Zoológiai Állomáson tevékenykedett, ahová 1884-ben is visszatért. 1883-ban a helminthológiából magántanári képesítést szerzett. Alig volt 31 éves, amikor 1887. június 12-én fiatalon, tragikus körülmények között elhunyt.

Bár a Sors nagyon szűkmarkúan csak tíz tudományos esztendő t engedelyezett számára, ÖRLEY mégis maradandóan beírta a nevét nemcsak a magyar, hanem a nemzetközi tudomány lapjaiba is. Kutatóink között ő volt az első, aki a fonálférgek (Nematoda) csoportját tanulmányozta, de világviszonylatban is a nematológia pionírműveire tartozott. Kortársa és levelező partnere volt BASTIANNAK, SCHNEIDERNEK, BÜTSCHLINEK és DE MANNNAK, akik már életében elismerték ÖRLEY kiváló érdemeit. Mily kár, hogy tolla oly hamar kihullott a kezéből!

ÖRLEY LÁSZLÓ négy, Nematodákkal foglalkozó munkája közül legismertebb „Az Anguillulidák magánrajza”. Összefoglalja benne mindazt, amit addig a tudomány a szabadon élő — nem állatokban élősködő — Nematodákról ismert. Ez az első összehasonlító anatómiai—rendszertani munka ebből a tárgykörből. Másik nevezetessége pedig az, hogy ÖRLEY adott itt elsőként használható határozókulcsot az ismert nemek és fajok elkülönítésére. Beleértve a parazitákat is, a könyv 47 nemet sorol fel, s közülük 18 „érvényes” szabadon élő nemet részletesen is tárgyal. Szerzői nevét a Nematodák négy családja máig is viseli: Rhabditidae ÖRLEY, 1880; Tylenchidae ÖRLEY, 1880; Plectidae ÖRLEY, 1880 és Leptolaimidae ÖRLEY, 1880.

Első — az előbb említettéknél kisebb, de nem kevésbé jelentős — dolgozatában a fonálférgek egyénfejlődésére vonatkozó sok új megfigyelését ismer-

teti. Egyik további könyvében pedig a *Rhabditis*-ek klinikai—orvosbiológiai jelentőségét tárgyalja.

Az említett négy családon kívül 5 új Nematoda fajt is leírt. Sajnos, típuspéldányai nyomtalanul elvesztek, illetve tulajdonképpen még arról sincs tudomásunk, hogy állataiból készített-e tartós preparátumokat.

Az Örley által leírt Nematoda fajok

Cephalobus gracilis ÖRLEY, 1880
Diplogaster macrodon ÖRLEY, 1880
Plectus demani ÖRLEY, 1880
Plectus triplogaster ÖRLEY, 1880
Rhabditis heterurus ÖRLEY, 1880

Örley tiszteletére elnevezett Nematoda fajok

Chromadora oerleyi DE MAN, 1881
Rhabditis oerleyi VÖLK, 1950

Örley nematológiai munkái

1. ÖRLEY, L. (1878): Adatok a Nematodák fejlődéséhez, az *Anguillula aceti* fajon tett önálló búvárlatok alapján. Budapest: 1—28. — 2. ÖRLEY, L. (1880): Az *Anguillulidák* magánrajza. (Monographie der Anguilluliden.) Természetr. Füzt., 4: 16—150. — 3. ÖRLEY, L. (1885): A *Rhabditisek* magánrajza orvosi és természetrajzi szempontból. Mathem. Term.-tud. Közlem., 21: 1—135. — 4. ÖRLEY, L. (1886): Die *Rhabditiden* und ihre medizinische Bedeutung. Berlin: 1—84.

Daday Jenő (1855—1920)

1855. május 24-én született Búzamezőn. Egyetemi tanulmányait Kolozsvárott végezte, s itt készítette el doktori értekezését is 1877-ben, a kerekférgek (*Rotatoria*) hímjeiről. 1882-ben a „belvízi gerinctelenek” tárgyköréből magántanári képesítést szerzett. 1885-ig már 35 tudományos munkát publikált. 1885—86-ban a nápolyi Zoológiai Állomáson kutatott, 1887-ben a Magyar Nemzeti Múzeumhoz került mint segédőr.* 1891-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjául választotta; akkorra már 97 munkája látott napvilágot. 1893-ban Bugát-díjat nyert, 1898-ban múzeumőr lett. 1900-ban az Akadémia Vitéz-díjjal tüntette ki. 1902-ben megkapta professzori kinevezését a Műegyetemen. 1910-ben az Akadémia rendes tagja lett. 65 éves korában hunyt el Budapesten, 1920. április 2-án.

DADAY JENŐ a zoológia legnagyobb magyar polihisztora volt. Hallatlanul termékeny kutató: nem kevesebb mint 225 tudományos munkát publikált.** Kutatásainak területe az édesvízben élő gerinctelenek szinte valamennyi csoportját felölelte, de több szárazföldön élő gerinctelen csoportnak is szakembere volt. Mai szemmel nézve szinte elképzelhetetlen, hogyan tudott

* Akkoriban a Múzeum tudományos dolgozóit az „őr” elnevezés illette.

** Részletes életrajz és DADAY munkáinak teljes felsorolása található LUKÁCS DEZSŐ: „Emlékezés Daday Jenőre” című munkájában, (Állattani Közlemények, 62, 1975, p. 3—13.)

DADAY annyi, egymástól homlokegyenest eltérő állatcsoporton úrrá lenni, méghozzá olyan szinten, hogy tanulmányaival már a maga korában is nagy nemzetközi elismerést vívott ki. Ráadásul szinte világanyagokon dolgozott, hiszen Délamerikától Afrikán keresztül Kelet-Ázsáig oly sok földrajzi terület édesvízi állatvilágát dolgozta fel. Ő maga ugyan nem utazott ily messze vidékekre, de elismervén szaktekintélyét, a külföldi gyűjtők és expedíciók egyremásra küldték anyagukat feldolgozásra DADAYhoz. Így jelentek meg tanulmányai a Protozoák, Cnidariák, Rotatoriák, Gastrotrichák, Nematodák, Trematodák, Phyllopodák, Cladocerák, Copepodák, Ostracodák, Tardigradák és Hydrachnidák köréből, valamint ráadásul még a szárazföldi Isopodák, Chilopodák és Diplopodák köréből is.

A mintegy 7000 nyomtatott oldalt felelő hatalmas életművéből 37 közleménye esik a Nematodákra. Mondhatjuk úgy is, hogy a fonálféreg DADAY kedvenc állatcsoportjai közé tartoztak. A hazai faunát tekintve, elsősorban a Balaton és a tatrai tavak Nematoda világát tanulmányozta, de Magyarország számos más taván ill. vizén is végzett idevágó vizsgálatokat. Elsőként ő foglalta rendszeres jegyzékbe a történelmi Magyarországról addig kimutatott Nematoda fajokat. Vizsgálatai kiterjedtek Európa más országainak édesvízeire is, sőt az egzotikus tájak Nematoda faunáját is tanulmányozta (így pl. adatokat közölt Kisázsia, Turkesztán, Mongólia, Szudán, Tanganyika, Paraguay, Kolumbia és Patagónia édesvízi fonálférgeiről). Éles szemű megfigyelő volt és jó kezű rajzoló. Az általa leírt taxonok száma rendkívül nagy: 42 nemet, 9 alnemet, 801 fajt és 103 alfajt nevezett el.

A Nematodák köréből is számos taxon viseli első leírójaként DADAY nevét. Három szabadon élő fonálféreg nemet és 84 fajt írt le, s ezekhez csatlakozik még a félpazita Mermithidák csoportjából 4 nem és 18 faj. Fajainak nagy része máig is érvényes, jó faj. Hagyatékának egy része átvészelte a két háború viharát, és típuspreparátumai — legalábbis nagyobb részben mindmáig fennmaradtak. Igaz, hogy az akkori kezdetlegesebb preparálási és keretezési technika miatt ezek egy része már csupán dokumentum jellegű és taxonómiai vizsgálatokra nem alkalmas, de szép számmal maradtak készítményei, amelyeket újra konzerválva, ill. preparálva e sorok írója sikeresen megmentett az enyészettől. Köztük olyan Nematoda példányok is akadnak, amelyek a ma kritikus kutatójának igényét is kielégítik, és lehetővé teszik, hogy legalább DADAY fajainak egy részét korszerűen revideálhassuk. DADAY fennmaradt Nematoda gyűjteményét az Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke őrzi.

A Daday által leírt Nematoda nemek

Bathylaimus DADAY, 1905
Hoplolaimus DADAY, 1905
Pseudochromadora DADAY, 1899

A Daday által leírt Nematoda fajok

Alaimus filiformis DADAY, 1897
Aphanolaimus anisitsi DADAY, 1905
— *aquaticus* DADAY, 1897
— *brachyurus* DADAY, 1899
— *multipapillatus* DADAY, 1905
— *papillatus* DADAY, 1899
— *tenuis* DADAY, 1899

Bathylaimus maculatus DADAY, 1905
Cephalobus aculeatus DADAY, 1905
— *brachyuris* DADAY, 1908
— *loczyi* DADAY, 1897
— *longicollis* DADAY, 1899
— *palustris* DADAY, 1910
— *stagnalis* DADAY, 1897
— *uncatus* DADAY, 1908
Chromadora balatonica DADAY, 1897
— *bathybia* DADAY, 1897
— *bulbosa* DADAY, 1897
— *dubiosa* DADAY, 1904
— *flamoniensis* DADAY, 1901
— *papuana* DADAY, 1899
— *quarnerensis* DADAY, 1901
— *tatica* DADAY, 1896
Cyatholaimus quarnerensis DADAY, 1901
Cylindrolaimus macrurus DADAY, 1899
— *politus* DADAY, 1905
Deontolaimus taticus DADAY, 1896
Desmodora angusticollis DADAY, 1901
— *papillata* DADAY, 1901
Desmolaimus balatonicus DADAY, 1897
Diplogaster elpatiewskyi DADAY, 1906
— *lacustris* DADAY, 1897
Dorylaimus africanus DADAY, 1908
— *annulatus* DADAY, 1905
— *bathybius* DADAY, 1906
— *biroi* DADAY, 1899
— *cyatholaimus* DADAY, 1905
— *filicaudatus* DADAY, 1905
— *halophilus* DADAY, 1897
— *katonai* DADAY, 1910
— *micrurus* DADAY, 1905
— *pachydermis* DADAY, 1908
— *pusillus* DADAY, 1905
— *striatus* DADAY, 1897
— *tripapillatus* DADAY, 1905
— *unipapillatus* DADAY, 1905
— *zschokkei* DADAY, 1906
Ethmolaimus taticus DADAY, 1896
Hoplolaimus tylenchiformis DADAY, 1905
Ironus entzii DADAY, 1897
— *filicauda* DADAY, 1899
— *helveticus* DADAY, 1901
— *longicollis* DADAY, 1899
— *papuanus* DADAY, 1899
Monhystera annulifera DADAY, 1905
— *fuellborni* DADAY, 1908
— *labiata* DADAY, 1904
— *longicaudata* DADAY, 1899
— *papuana* DADAY, 1899
— *propinqua* DADAY, 1905
— *pseudobulbosa* DADAY, 1896
— *tatica* DADAY, 1896
Mononchus obtusicaudatus DADAY, 1899
— *tenuis* DADAY, 1908
Oncholaimus armatus DADAY, 1901
Plectus africanus DADAY, 1908
— *obtusicaudatus* DADAY, 1899
Prismatolaimus aquaticus DADAY, 1896
— *macrurus* DADAY, 1899
— *microstomus* DADAY, 1905

Prismatolaimus nodicaudatus DADAY, 1899
 — *papuanus* DADAY, 1899
Pseudochromadora quadripapillata DADAY, 1899
Rhabdolaimus balatonicus DADAY, 1897
Spilophora adriatica DADAY, 1901
Symplocostoma lacustris DADAY, 1897
Trilobus biroi DADAY, 1899
 — *diversipapillatus* DADAY, 1905
 — *graciloides* DADAY, 1908
 — *tenuicaudatus* DADAY, 1897
Tripyla crassicauda DADAY, 1899
 — *dentata* DADAY, 1897
 — *gigantea* DADAY, 1897
Tylencholaimus limnophilus DADAY, 1897

Daday tiszteletére elnevezett Nematoda nem ill. fajok

Dadayia MICOLETZKY, 1922
Adenolaimus dadayi ANDRÁSSY, 1973
Dorylaimus dadayi THORNE & SWANGER, 1936
Monhystera dadayi GOODEY in GOODEY, 1963
Mononchus dadayi MICOLETZKY, 1914
Prismatolaimus dadayi STEFANSKI, 1925
Teratocephalus dadayi ANDRÁSSY, 1968

Daday nematológiai munkái

1. DADAY, J. (1891): Adatok Magyarország édesvízi mikroszkópos faunájának ismeretéhez. Természetr. Füzt., 14: 16—31. — 2. DADAY, J. (1891): Les animaux microscopiques du Lac Balaton. Abrégé Bull. Soc. Hongr. Géogr., 19: 68—73. — 3. DADAY, J. (1892): A mezőségi tavak mikroszkópos állatvilága. Természetr. Füzt., 15: 1—39. — 4. DADAY, J. (1893): Adatok az alföldi szikes vizek mikrofaunájának ismeretéhez. Mathem. Term.-tud. Ért., 12: 10—43. — 5. DADAY, J. (1894): Újabb adatok a Balaton mikrofaunájának ismeretéhez. Mathem. Term.-tud. Ért., 12: 122—145. — 6. DADAY, J. (1896): Adatok a tátrai tavak mikrofaunájának ismeretéhez. Mathem. Term.-tud. Ért., 14: 416—437. — 7. DADAY, J. (1896): A magyar fauna édesvízi fonálférgei. Mathem. Term.-tud. Ért., 14: 402—415. — 8. DADAY, J. (1897): A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. Budapest: 1—480. — 9. DADAY, J. (1897): Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna der Tatra-Seen. Természetr. Füzt., 20: 149—196. — 10. DADAY, J. (1897): Fonálférgek (Nematoda). In: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei, 2: 73—81. — 11. DADAY, J. (1897): Die freilebenden Süßwasser-Nematoden Ungarns. — Zool. Jahrb. Syst., 10: 91—134. — 12. DADAY, J. (1897): Nematoden. In: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, 2: 81—109. — 13. DADAY, J. (1898): Édesvízi mikroszkópi állatok Ceylonból. Mathem. Term.-tud. Ért., 16: 89—100. — 14. DADAY, J. (1898): Mikroskopische Süßwassertiere aus Ceylon. — Természetr. Füzt. Mell., 21: 1—123. — 15. DADAY, J. (1899): Új-guineai szabadon élő nematodok. Mathem. Term.-tud. Ért., 17: 557—572. — 16. DADAY, J. (1900): A Palicsi-tó mikrofaunája. Magyar Orv. Természetvizsg. 30. Vándorgy. Munkái, Budapest: 589—599. — 17. DADAY, J. (1900): A bugaci puszta állóvizeinek mikroszkópi faunája. Term.-tud. Közlöny, 32. — 18. DADAY, J. (1901): Mikroskopische Süßwassertiere aus Deutsch-Neu-Guinea. Természetr. Füzt., 24: 1—56. — 19. DADAY, J. (1901): Freilebende Nematoden aus dem Quarnero. Természetr. Füzt., 24: 433—457. — 20. DADAY, J. (1902): Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien, gesammelt von Dr. Filippo Silvestri. Természetr. Füzt., 25: 201—310. — 21. DADAY, J. (1902): Mikroskopische Süßwassertiere. In: Zool. Ergebn. 3. Asiat. Forschungs. Zichy, Budapest, 2: 367—470. — 22. DADAY, J. (1903): Mikroskopische Süßwassertiere aus Kleinasien. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien 29: 139—167. — 23. DADAY, J. (1903): Turkesztáni édesvízi mikroszkópi állatok. Mathem. Term.-tud. Ért., 21: 322—357. — 24. DADAY, J. (1904): Mikroskopische Süßwassertiere aus Turkestan. Zool. Jahrb. Syst., 19: 469—553. — 25. DADAY, J. (1904): Mikroskopische Süßwassertiere aus der Umgebung des Balaton. Zool. Jahrb. Syst., 19: 37—98. — 26. DADAY, J. (1905): Paraguay mikrofaunájának alaprajza. Mathem. Term.-tud. Ért.,

23: 312—355. — 27. DADAY, J. (1905): Untersuchungen über die Süßwassermikrofauna Paraguay's. Zoologica, 18: 1—370. — 28. DADAY, J. (1906): Zwei bathybische Nematoden aus dem Vierwaldstättersee. Zool. Anz., 30: 413—415. — 29. DADAY, J. (1906): Édesvízi mikroszkópi állatok Mongóliából. Mathem. Term.-tud. Ért., 24: 34—77. — 30. DADAY, J. (1908): Adatok Német-Kelet-Afrika édesvízi mikrofaunájának ismeretéhez. Mathem. Term.-tud. Ért., 26: 1—42. — 31. DADAY, J. (1908): Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des Kossogol-Beckens in der nordwestlichen Mongolei. Mathem. Naturwiss. Ber. Ungarn, 26. — 32. DADAY, J. (1909): Beiträge zur Kenntnis der Fauna Turkestans auf Grund des von D. D. Pedaschenko gesammelten Materials. Trav. Soc. Nat. St. Pétersbourg, 39: 1—32. — 33. DADAY, J. (1910): Untersuchungen über die Süßwassermikrofauna Deutsch-Ost-Afrikas. Zoologica, 23: 1—314. — 34. DADAY, J. (1910): Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des Nils. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 119: 537—589. — 35. DADAY, J. (1911): Freilebende Süßwasser-Nemathelminthen aus der Schweiz. Rev. Suisse Zool., 19: 501—536. — 36. DADAY, J. (1911): Adatok a Mermithidae család édes vízben élő fajainak ismeretéhez. Mathem. Term.-tud. Ért., 29: 450—510. — 37. DADAY, J. (1913): Freilebende Nematoden. Mém. Soc. Neuchâtel Sc. Nat., 5: 664—668.

A környezetvédelem biológiai alapjai

Írta:

BALOGH JÁNOS

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, Budapest)

Minden ökoszisztéma lényegében anyag- és energiaáramoltató rendszer. Ebbe a rendszerbe a Nap sugárzó energiája a fotoszintézis útján, zöld növényeken keresztül lép be. A Nap sugárzó energiája tehát kémiai energia formájában „raktározódik”, ezt a kötött energiát használja fel a rendszer többi tagja — az állatvilág és az ember — saját energiaszükségletének fedezésére. Az ökoszisztémában nagy általánosságban három folyamatípust különböztetünk meg: a) produkciót, ez a fotoszintetikus kötésnek a folyamata; b) fogyasztást, vagyis azt a folyamatot, amelynek során a többi élőlény a kötött energiát részben felhasználja, részben ismét tovább adja, és végül c) a lebontást, ennek során a hulladékanyagok tovább bomlanak, energiájuk nagy része távozik, és az anyagi részt a talaj újból visszakapcsolja a körforgalomba. Az ökoszisztéma akkor egészséges, ha ezek a folyamatok összhangban vannak egymással, s akkor szennyeződik, ha ez az összhang megbomlik.

Az emberiség történetében az első, ökológiailag döntő mozzanat az úgynevezett „neolitikus forradalommal” jelentkezett. A neolitikus forradalom azt a korszakot jelenti, amelyben az ember alapvetően vadászó, halászó és gyűjtögető életmódját fokozatosan felhagyta, és áttért az állattartó, növénytermesztő életmódra. Ekkor kezdett kamrára, raktárra termelni: élelmiszert felhalmozni, növényi gumó, szem, majd élő hús, állat formájában. Ekkor vált termelése intenzívebbé, alapvetően mássá, mint amilyen a gyűjtögető korszaké.

Ma is vannak olyan kis társadalmak, amelyek a természetbe lényegében úgy illeszkednek bele, mint az ökoszisztéma többi tagja, mint az állatvilág képviselői. Ezt úgy kell érteni, hogy ezek a kis társadalmak csekély fogyasztással nem befolyásolják lényegesen az ökoszisztéma működését. Az ökoszisztéma egyensúlyát továbbra is a természeti erők tartják fenn, ahogyan mondani szokás, ez az egyensúly önszabályozó. A neolitikus forradalom idején az ember alapvető módon hozzányúlt az önszabályozó egyensúlyhoz, azt fokozatosan megszüntette, és helyére az emberi tevékenységet tette meg az ökoszisztéma szabályozójának. Ezzel egyidőben az ember populációja — az emberiség összlétszáma — a nagyjából stabil állapotból, vagy nagyon lassú emelkedésből kiugrott és egyre gyorsulva, exponenciálisan emelkedett tovább. Így jutottunk el a második évezred küszöbén a mai, katasztrofálisan magas szaporodási rátához.

Ezen a ponton el kell mondani — és ezt nagyon világosan kell látnunk —, hogy a természetes ökoszisztémákon belül az élőlények: állat- és növényfajok egyedszáma — bizonyos szabálytalan, nagyjából hullámvonalszerű ingadozástól eltekintve — állandó. Ilyen volt azoké az emberi társadalmaké is, amelyek

„ökológiai társadalmak” voltak, amelyek tehát az ökoszisztémába beilleszkedve éltek és élnek még a Földnek néhány pontján: Amazóniában, Új Guineában és másutt, primitív körülmények között. Ezzel szemben a mai társadalom a neolitikumtól a napjainkig exponenciálisan növekedő: populációs változása tehát alapvetően eltér azoknak az ökoszisztémáknak dinamikájától, amelyeket önszabályozó egyensúlyban levőknek tekintünk. További tény, hogy egészen biztosan, kiszámíthatóan és nagyjából időben rögzíthetően az emberiség is el fog érni egy „plafont”, amelyen túl szaporodása lelassul, sőt megközelítően megáll. Minden gondolkozó ember előtt világos, hogy egy olyan Földön, amelynek mérete, nyersanyagkészlete, oxigénkészlete és táplálékkészlete bizonyos határon felül nem növelhető, az emberiség populációja sem nőhet végtelenül.

Az eddig elmondottakból világos, hogy ma és a most következő néhány évtizedben az egész Földre vonatkoztatva rendkívül gyorsan növekedő emberiséggel kell számolnunk, továbbá azzal a ténnyel, hogy a növekedés a Föld különböző területein, a társadalmak különböző fejlődésfokán rendkívül eltérő lesz. A természettudomány talán sohasem állott még olyan nehéz feladatok előtt, mint ma, amikor ilyen rendkívül gyorsan és egyenlőtlenül fejlődő emberiség számára kell a fejlődéshez szükséges tudományos alapokat megteremtienie.

Ami a kiutat illeti, ma már nincsen egyetlen olyan, komolyan gondolkozó biológus, aki valamiféle „vissza a természethez!” állapotot képviselne ezekben a kérdésekben. Világos, hogy semmiféle visszatérést nem akarunk, mert ez tudománytalan, természetellenes és emberellenes lenne. Ezzel szemben akarjuk és keressük azt az új egyensúlyi állapotot, amelyet az önszabályozás helyett emberi szabályozással kell létrehozni. Meggyőződésemm, hogy a tudat, az emberi értelem képes a mechanisztikus önszabályozásnál jobb, hatékonyabb ökológiai szabályozó rendszert kiépíteni. Ennek azonban az a tudományos feltétele, hogy rendelkezünk a szükséges biológiai, különösen ökológiai ismeretekkel. Enélkül a szabályozás csak dilettáns módra, rosszul és sokszor katasztrófához vezetően sikerül, amint azt számos kapitalista ország környezetszennyeződési gondjaiból látjuk.

A hibák elkerülésének azonban van egy etikai feltétele, amelyről okvetlenül beszélni kell. Minden tudományos eredmény — ha csakugyan szüksége van rá a társadalomnak — előbb vagy utóbb felhasználásra, alkalmazásra kerül. A tudomány hajlamos arra, hogy azt is felkínálja a társadalomnak, amire annak nincs (pontosabban fogalmazva: *még* nincs, vagy *most* nincs!) szüksége, a társadalom viszont arra hajlamos, hogy azt se vegye át a tudománytól, amire feltétlenül szüksége van (pontosabban fogalmazva: *most, azonnal, sürgősen* szüksége van!). Ez az ellentmondás abból adódik, hogy a tudomány fejlődése meggyorsult; ezzel egyidőben a termelés struktúrája bonyolultabbá vált: emiatt ért a két terület embere nehezebben szót egymással. Az oktatásra és a nevelésre hárul az a feladat, hogy ezt az „átadási időt” megrövidítse.

A sikeres megoldás érdekében, úgy gondolom, leginkább három szempontot kell szem előtt tartanunk.

1. Ne recepteket, hanem látásmódot adjunk át. Ilyen hosszú átfutási idő mellett a legfrissebb recept is elavulhat. A helyes látásmód mellett a gyors változásokat követve kell új és új recepteket, eljárásokat kidolgozni.

2. Minél fiatalabbakhoz szólunk, annál messzebb nyúlunk a jövőbe, így annál nagyobb az átadott tudás hatékonysága.

3. Minél szélesebb csatornán adjuk tovább a tudást, annál nagyobb a

tudomány hatékonysága: a népszerűsítő tudós az ezredforduló küszöbén ugyanolyan fontos, mint az új tudományos eredményeket felfedező kutató tudós.

Világképünket az elmúlt másfél-két évtized néhány tudományos felfedezése olyan alapvetően formálta át, hogy az ezelőtt több évszázados tudatformálódásnak felelt volna meg. Ezek között a felfedezések között egyik legfontosabb az volt, hogy a földi élet eredetét a korábbi egy milliárdos időtáv helyett közel négy milliárd évre visszük vissza. Akik olvassák a megfelelő folyóiratokat, tudják, hogy a legvalószínűbb mai hipotézis szerint Földünk 4,5 milliárd évvel ezelőtt hideg, tömörüléssel úton keletkezett. Mintegy 4 milliárd évvel ezelőtt felolvadt, utána ismét megmerevedett a kérge. A hatvanas évek paleontológiájának legmegdöbbentőbb felfedezése volt, hogy kevéssel a lehülés után megjelent az élet ezen az alighogy kihűlt kérgen. A másik, ennél is nagyobb felfedezés — látszólag teljesen elméleti felfedezés, de egészen közel visz a környezetvédelemhez! — az volt, hogy az élet megjelenése után igen hamar elkezdett fotoszintetizálni, oxigént termelni. Az elmúlt 10 év légkörfizikai és paleontológiai kutatásai alapján tényként fogadhatjuk el, hogy a Föld légköre, a légkörben levő oxigén teljes egészében biológiai eredetű. 3,7—3,8 milliárd évvel ezelőtt, az élet keletkezése táján a Földön teljesen más jellegű, oxigénmentes légkör volt. Ez a légkör tette lehetővé, hogy az a sugárzás elérje a Földet, amely az energiát adta a makromolekulák szintetizálásához. Az élet keletkezéséhez redukzív légkör és kemény sugárzás volt szükséges. De ugyanaz a sugárzás, amely elengedhetetlen energiaforrás volt az élet keletkezéséhez, abban a pillanatban, amikor az élet keletkezett, gyilkosnak és pusztítóknak bizonyult számára.

Pontos modellszámítások alapján megállapították, hogy az akkori légkör és az óceán együttesen csak olyan mértékben ernyőzték le a halálos sugárzást, hogy a víz színe alatt 10 méteres mélységben volt sugárvédett a frissen kialakult élet. A másik megdöbbentő elméleti megállapítás szerint a légkör oxigéntartalma semmiképpen sem származhatott a víz oxigénjéből. Igaz ugyan, hogy a vízgőz a kemény sugárzás hatására hidrogénre és oxigénre disszociál, de ha az így keletkező oxigén bizonyos mennyiséget elér a légkörben, leárnyékolja a szóban forgó sugarakat, és a folyamat önszabályozóan leáll. Az a határ, amelyet a légkör oxigéntartalma ezzel a disszociációval elérhet, csak a mai oxigéntartalom egyezred részét jelenti. Ennél nagyobb oxigénkoncentráció mai tudásunk szerint csak növényi élet jelenlétében, fotoszintézis útján, széndioxid felhasználásával állhat elő.

Világos, hogy ez a látszólag tisztán elméleti jellegű kitérés egyszerre a környezetvédelem kellős közepébe, a légkör és a növénytakaró, közvetve pedig a légkör és az ember kapcsolatához vezetett bennünket vissza. Megértettük belőle, hogy a légkör teljes egészében biológiai eredetű, hogy a biológiai úton termelődő oxigén létrehozta azt az ózonpajzsot, amely nélkül az élet sugárzási ártalmak következtében elpusztulna a Földön.

Az elmondottak után nyilvánvaló, hogy az egész környezetvédelemnek biológiai alapokon kell állnia. Nem arról van itt szó, hogy a biológusok valami opportunizmusból beleerőltetik a biológiát a környezetvédelembe, mert a kérdés érdekes, aktuális, és jó egy tudománynak, ha belekerül. A mi világunkban, ahol közel négy milliárd év óta a Föld kérge és az egész földi élet egymással elválaszthatatlan kapcsolatban fejlődött, és a légkör egész oxigénkészlete az élő anyagból került bele: ostobaság felvetni olyan kérdést, hogy vajon kell-e biológiai szemlélet a környezetvédelemhez. Úgy is felfoghatjuk, hogy Föld-

düнк lényegében egyetlen óriási, tengeri algákkal, őserdőkkel, rétekkel, mezőgazdasági táblákkal ellátott űrhajó, amelynek oxigénkészlete ma még — reméljük — egyensúlyban van a termelés és fogyasztás szempontjából. Ugyanakkor aggasztónak mondható az a tény, hogy a legbujább mezőgazdasági kultúrák — például a cukornád — lényegesen kevesebb oxigént produkálnak, mint az erdei vegetáció. Sokan még nem fogták fel, hogy nemcsak azért van szükségünk erdőre, mert szép, hanem azért, mert nem tudjuk, mikor érjük el azt a kritikus szintet, amelyen túl létkérdés lesz az emberiség számára minden gramm oxigén, minden egyes falevél, amely a fotoszintézisben résztvesz.

Remélem, hogy amikor gondolatmenetem végéhez közeledek, nem keltettem senkiben sem rémületet az emberiség jövőjével kapcsolatban. Négy-milliárdos időtartamban gondolkoztunk: talán sikerült érzékeltetnem, hogy mennyire szükséges a természettudományokban a történeti szemlélet. Ezek a történések nagyon hosszúak voltak, és nem gondolom azt, hogy valami küszöbön levő veszély olyan nagyságrendű lenne, mint azok a filmek mutatják, amelyek világvége-hangulatot terjesztenek. Erről szerintem szó sincsen. Ellenben igenis, hangsúlyozottan van szó arról, hogy most, amikor még nem késő, kell ezeket a dolgokat gyökerükig világossá tenni mindenki előtt. Mindenkiel meg kell értetni, hogy a biológus nem áll szemben a várostervező mérnökkel, nem akarja a műszakiak munkáját gátolni, hanem éppen: segíteni akar nekik abban, hogy a környezet szempontjából is jó munkát végezzenek.

A braziliai Sao Paulóban van egy többemeletes épület, amelynek földszintjét úgy tervezték, hogy kikerüljön egy élő fát, amelyet máskülönben az építkezés miatt ki kellett volna vágni. Ezt az épületet szimbolikusan tekintem, mert megmutatja: milyen kapcsolathoz kell az építő embernek az élő természettel lennie. Brazília a világ legnagyobb összefüggő őserdőjét mondhatja magáénak: a brazil építésszek mégis megkímélnék egyetlen fát is. És itt nem ennek a fának oxigéntermelő hatása a fontos, hanem az a gondolkozási mód, amely mellett Sao Paulót, ezt a sokmillió városát építik. Úgy érzem: mi a kevésfajú nép, tanulhatunk még a braziloktól.

A kucsmás billegető (*Motacilla flava feldeggi* Mich.) Magyarországon

Írta:

ENDES MIHÁLY

(Debrecen)

A kucsmás billegetőt határunkhoz legközelebb 1895 májusában és az ezt követő években észlelték Észak-Jugoszláviában (Vojvodina). A több elejtett példány mellett (fehér szemsávúak is) megfigyelt párok a költést is valószínűsítették. Az első hazai észlelések azonban csak 1953-ban történtek a Kisbalatonnál és Csömörön. Ezt követően 1955-ben a Fehértőről, 1956-ban Apajról, 1959-ben pedig a Hortobágyról származnak bizonyító példányok vagy megfigyelések. 1964-ben és 1968-ban ismét a Dunántúlon fordult elő (Újkér és Sumony). SÁNDORFALVI 1964-es elejtését 1970-ben első itthoni bizonyított fészkelése követte a szomszédos Fehértón. Lényeges megjegyezni, hogy az előfordulások mindegyike költési időre esett.

Terjeszkedésének meggyorsulását jelzi, hogy 1972-ben és 1973-ban már Kardoskúton is több párban költött, sőt 1974-ben és 1975. május 26-án (utóbbi megfigyelés szerző saját, eddig publikálatlan adata) hortobágyi fészkelése is bebizonyosodott. Az eddigi megállapítások szerint ökológiai igénye a törzsalakéval azonos.

Figyelemreméltó tény, hogy mind BERETZK fotóján a fehértavi etetőtojó, mind a hortobágyi költőpárok esetében is a nőstények ssp. *flava* színzetűek, sőt a legutóbb említett pár hímje is szemsávot viselt. Ezért Magyarországon hibrid-populáció (*flava* × *feldeggi*) kialakulására számíthatunk.

DIE MASKENSTELZE (*MOTACILLA FLAVA FELDEGGI* MICH.) IN UNGARN

Von

M. ENDES

Das Maskenstelze hat in Nordjugoslawien (Woiwodina) wahrscheinlich schon im Jahre 1895 gebrütet. Es rührten von dort auch Hybridexemplare her. Die erste ungarische Beobachtung machte man in Transdanubien (1953). Zwischen 1970 und 1975 brütete sie schon mehrmals bei Szeged, Kardoskut und auf der Puszta Hortobágy (südliche und nördliche Teile Ostungarn). Die ökologischen Ansprüche sind mit denen der Stammform identisch. Die Weibchen der Brutpaare hatten die Färbung der übrigen Unterarten und ein Männchen trug Augestreifen. Daraus gefolgert können wir in Ungarn eventuell mit Hybrid (*flava* × *feldeggi*) -Populationen rechnen.

Egy Magyarországra nézve új csigafaj: *Helicodiscus singleyanus* (Pilsbry) (Gastropoda: Endodontidae)

Írta:

PINTÉR ISTVÁN

(Keszthely)

Badaacsonyörsön, Dr. FOLLY GYULA (Szombathely) védett fenyvesében gyűjtöttem csigákat 1974. nov. 17-én, napos, az évszakhoz képest nagyon meleg időben, fiammal, PINTÉR GÁBORRAL. A kb. 0,85 dm³ földmintában mindössze 55 db héj volt: *Granaria frumentum*, 2 db; *Acanthinula aculeata*, 1 db; *Laciniaria plicata*, 1 db; *Punctum pygmaeum*, 1 db; *Aegopinella minor*, 32 db; *Oxychilus glaber*, 1 db; *Euconulus fulvus*, 4 db; *Helicella obvia* 9 db és végül még 4 db olyan csiga, amelyet egyetlen magyarországi fajjal sem tudtam azonosítani.

Kérésemre fiam, PINTÉR LÁSZLÓ is megvizsgálta azokat, s megállapította, hogy a *Helicodiscus singleyanus* (PILSBRY) fajhoz tartoznak, vagyis Magyarországra új fajt találtunk.

Az ő segítségével irodalomhoz és összehasonlító anyaghoz is jutottam, majd vele együtt 1975. júl. 18-án ugyanott újabb gyűjtést végeztünk. Ekkor kb. 3 dm³ földmintát vittem haza, s ebből már 20 fajhoz tartozó 235 db héj került elő, köztük ismét 4 db *Helicodiscus singleyanus*. Ekkor a kísérő fajok: *Granaria frumentum*, 17 db; *Acanthinula aculeata*, 17 db; *Laciniaria plicata*, 3 db; *Punctum pygmaeum*, 20 db; *Aegopinella minor*, 28 db; *Oxychilus glaber*, 2 db; *Euconulus fulvus*, 13 db; *Helicella obvia*, 1 db; *Cepaea vindobonensis*, 1 db; *Cochlicopa lubricella*, 53 db; *Cochlodina laminata*, 2 db; *Daudebardia rufa*, 5 db; *Limax maximus*, 1 db; *Oxychilus inopinatus*, 4 db; *Truncatellina cylindrica*, 43 db; *Vallonia costata*, 16 db; *Vallonia pulchella*, 3 db; *Vittrina pellucida*, 1 db, valamint meztelen csiga mészlemeze, 1 db.

A FOLLY-fenyves kb. 250 m tszf. magasságban fekszik, az Őrsi-hegy déli, tehát a Balatonra néző lejtőjén, a szőlősáv fölött, közvetlenül az erdő alatt. Itt a talaj már permi konglomerát és homokkő, durva, darabos szikla, kevés humusszal és aránylag ritka aljnövényzettel. Általában sivár, száraz terület. A földmintákat az aljnövényzet felre kaparása után, a fenyők tövéből és kődarabok alól szedtük.

Az arborétumot Dr. FOLLY GYULA édesapja telepítette 1908–1912 között, de fejlesztése azóta is állandóan tart. Magokat a világ minden tájáról hozattak, csemetéket azonban (földlabdával) csak a következő helyekről kaptak: London (Chelsea), Orleans (Franciaország), Weener (Friesland, NSZK), Lindau (Bodeni-tónál, NSZK), Berlin-Eberswalde (NDK), Malonya (Szlovákia) és Pallanza (Lago Maggiore-nál, Olaszország). Egyáltalán nem valószínű, hogy a magok között csiga is lett volna, a földlabdában viszont ez könnyen lehetséges.

A *Helicodiscus singleyanus* észak-amerikai faj. KUIPER szerint Európában 1956-ig a következő helyeken találták (ő azonban csakis a *H. s. inermis* BAKER alfajról ír, a törzsalakról egyáltalán nem beszél!):

1. Először 1943-ban gyűjtötte KUIPER a csigát Valkenswaard (Hollandia) közelében, patakparti nyirkos nyárfásban. Csak 2 példányt talált, a héjak frissek voltak, kiszáradt testmaradványokkal. Kísérő fajok: *Carychium minimum*, *Cochlicopa lubrica*, *Euconulus fulvus*, *Zonitoides nitidus*, *Nesovitrea hammonis*, *Vallonia* sp. és *Punctum pygmaeum*. Ugyanott 1945-ben és 1949-ben is kutattak, de élő példányt nem sikerült gyűjteni.

2. 1947-ben Geulem (Hollandia) közelében, a Geul-patak hordalékában talált H. G. DE SMIT 3 friss, de üres héjat.

3. 1948-ban KUIPER Obino közelében (Luganoi-tónál, Svájc), útmenti kőfal törmelékében száznál több üres héjat gyűjtött. Egyéb fajok: *Cecilioides acicula* és *C. aciculoides*. Ebből arra következett, hogy ott a *Helicodiscus* föld alatt él. Később ugyanitt L. FORCART, majd W. H. NEUTEBOOM is talált üres héjakat.

4. Ugyancsak a Luganoi-tó közelében, szintén 1948-ban, San Pietronál és Morcotenál gyűjtött KUIPER 5, ill. 1 db üres héjat.

5. Végül beszámol arról, hogy EDLAUER osztrák gyűjtő 1951-ben Klosterneuburgnál (Ausztria), a Weidling-patak hordalékában talált 2 friss héjat.

LOŽEK (233—34.) megismétli KUIPER adatait, recens példányokra újabb lelőhelyet nem is említ, de közli, hogy Plešivec (Pelsőc, Szlovákia) alsópleisztocén interglaciális rétegéből származó néhány héj valószínűen *Helicodiscus*, de hogy melyik faj, azt nem lehetett megállapítani.

A *Helicodiscus* MORSE, 1864 genus az Endodontidae család Helicodiscinae alcsaládjába tartozik. A *H. singleyanus* (PILSBRY, 1890) fajt a *Hebetodiscus* BAKER, 1929 subgenusba sorolják. BAKER nyomán PILSBRY megkülönbözteti a *H. s. inermis* BAKER, 1929 alfajt.

PILSBRY (635—638) részletes leírást ad a törzsalakról és az alfajról is. Lényege: 0,9—1,2 mm magas, 2,0—2,2 mm széles; tekerese nagyon lapos; 4—4,5 kanyarulata eléggé domború, s nagyon lassan, szabályosan növekszik; finom növekedési vonalai vannak; erős nagyítás mellett a törzsfajnál a jó állapotban levő példányokon igen sekély spirális véset látható, míg az alfajnál gyenge szemcsézettség van, spirálisok nélkül; a köldök nagyon tág, az átmérőnek mintegy 1/3-a; a szájadék tojásdad-kerek, mérsékelten kivágott; szegélye éles, az alfajnál a boltozaton vékony zománcréteg kíséri. (Anatómiai leírást itt nem adok, mivel boncolást nem végezhattünk.)

Ehhez még annyit fűzök hozzá, hogy a csiga első látásra — felülről nézve — igen hasonlít a legtöbb magyarországi *Vitreá*-ra, de alsó nézetben, a rendkívül tág köldök folytán, ezektől azonnal megkülönböztethető.

KUIPER és a többi szerző is erősen kiemeli, hogy a *Helicodiscus singleyanus* könnyen összetéveszthető a *Hawaiiia minuscula* (BINNEY) fajjal, amelyet már sok európai melegháza behurcoltak Amerikából, s az egyes anyagok meghatározása éppen ezért nagyon bizonytalan.

Összehasonlító anyagként rendelkezésemre állott A. W. JANSSEN (Rotterdam) gyűjteményéből 1 db elég fakult héj, melyet Caussenál (Franciaország), a Hérault hordalékából gyűjtöttek 1967. szept. 7-én. A felirat szerint *H. singleyanus inermis*-nek határozták. Európából egyéb anyagom nem volt.

Az USA-ból Kiss gyűjtéseiből (1969—1970) négy helyről jutottam anyaghoz: De Witt (Mich.) 19 db, Southfield (Mich.), erdőből 5 db, Howell (Mich.), lápos erdőből 152 db és Roebling (N. J.), a Delaware hordalékából 1 db. A héjak túlnyomó részben frissek, vegyes fejlettségűek, némelyikben

még testmaradványok is vannak. PINTÉR LÁSZLÓ meghatározása szerint mind-
egyik *Helicodiscus singleyanus*.

A saját anyagom teljesen friss példányokból áll, több héjban még test-
maradvány is van, közülük 2–3 db kifejlett. Sem saját példányaimon, sem
az összehasonlító anyagon nem találtam nyomát spirális vésetnek, ellenben
majdnem mindegyik héj többé-kevésbé szemcsézett, de talán legkevésbé
a *H. s. inermis*-nek jelzett franciaországi példány. A magyarországi és az
amerikai héjak némelyikén megtalálható a szájadék boltozatán a zománc-
réteg is.

KUIPER — sajnos — nem indokolja meg, hogy a cikkében felsorolt
héjakat miért az *inermis* alfajjal azonosította, sőt a törzsalakot meg sem említi.
Mivel pedig nem lehet egyértelműen és kétséget kizáróan megállapítani —
legalábbis csupán a héjak vizsgálata alapján —, hogy a magyarországi pél-
dányok az *inermis* alfajjal azonosíthatók-e, indokoltabbnak és helyesebbnek
látszik (figyelembe véve a malakológiai nomenklátúra ma szokásos gyakor-
latát is) a törzsalak nevének használata.

Ezért a Badacsonyiörsön, a FOLLY-fenyvesben gyűjtött héjakat *Helico-
discus singleyanus* (PILSBRY) néven vezetem be a magyar faunába, de termé-
szetesen nyitva kell tartanom — további vizsgálatok ellenkező eredménye
esetére — azt a lehetőséget, hogy mégsem ez, hanem a *Hawaii minuscula*
(BINNEY) a helyes meghatározás.

Végül még a behurcolás kérdését kell felvetnünk. Lehetséges, hogy a
FOLLY-arborétumba valamely fenyőcsemete földlabdájával került oda a
Helicodiscus. Ezt az sem zárja ki, hogy Amerikából nem kaptak csemetét,
s hogy a csiga eddigi európai lelőhelyei sem egyeznek a csemeték felsorolt
beszerzési helyével, mert hiszen valószínű, hogy a csiga másutt is él. Viszont
kérdés, hogy Badacsonyiörs Magyarországon valóban egyedüli lelőhely-e,
és nem kerül-e még elő e faj valamelyik gyűjteményünkből, illetve a jövőben
nem találjuk-e meg másutt is? Éppen KUIPER írja, hogy ő is csak évek múlva
állapította meg, hogy valójában mit gyűjtött.

Ha pedig a LOŽEK fosszilis héjaira vonatkozó meghatározás helyes, akkor
aligha lehet már behurcolásról beszélni, hanem csak arról, hogy Európa-szerte
elterjedt, csupán eddig észre nem vett faj a *Helicodiscus*. Végeredményben
egyetértek KUIPERrel abban, hogy — ha egyáltalán behurcolt ez a faj — nagyon
valószínűtlen, hogy újabban történt volna ez, de nem zárhatjuk ki a lehetőségét
annak sem, hogy észre nem vett ősi fajjal állunk szemben.

A saját gyűjtésünkből származó példányok — egyelőre — az én gyűj-
teményemben vannak (Keszthely).

Köszönöm Dr. FOLLY GYULÁNAK a segítséget és értékes felvilágosítá-
sait, továbbá PINTÉR LÁSZLÓ közreműködését a meghatározásban és az össze-
hasonlító anyagok beszerzésében.

IRODALOM

1. KUIPER, J. G. J. (1956): *Helicodiscus* (Hebetodiscus) *singleyanus inermis* H. B. BAKER, neu für die europäische Fauna. Arch. Moll., 85: 163–169. — 2. LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei, Tschechoslow. Akad. Wiss. Praha: 374 + XXXII. — 3. PILSBRY, H. A. (1948): Land Mollusca of North America (North of Mexico). Vol. II, Part 2. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Monographs, 3: I–XLVII + 521–1113.

HELICODISCUS SINGLEYANUS (PILSBRY), EINE FÜR UNGARN NEUE
SCHNECKENART (GASTROPODA, ENDODONTIDAE)

Von

I. PINTÉR

Im Nadelbaum-Arboretum der Familie FOLLY, auf dem etwa 250 m hohen Hügel von Badacsonyörs (am Balaton) sammelte der Verfasser am 17. Nov. 1974 und am 18. Juli 1975 insgesamt 8 (acht) Schalen von einer in Ungarn bisher unbekannten Gehäuseschnecke. Die Schalen waren ganz frisch, in einigen gab es sogar noch Körperreste.

Laut der Bestimmung von L. PINTÉR (Budapest) gehören die Schnecken zur Art *Helicodiscus singleyanus* (PILSBRY). Vergleichsmaterial aus Frankreich und besonders aus den U. S. A. bestätigen die Richtigkeit dieser Bestimmung.

Offen bleibt doch die Frage, ob wir mit der nominalen Unterart *Helicodiscus singleyanus singleyanus* oder mit der Unterart *H. s. inermis* H. B. BAKER, eventuell der sehr ähnlichen *Hawaiiia minuscula* (BINNEY) zu tun haben.

J. G. J. KUIPER hat bisher in Europa auf einigen Fundorten das Vorkommen der Unterart *inermis* registriert. Da aber die in Badacsonyörs gesammelten Schnecken die Merkmale dieser Unterart nicht eindeutig aufweisen, scheint es angebrachter zu sein, sie mit dem Namen *Helicodiscus singleyanus* zu bezeichnen.

Es kann noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob diese Art in Ungarn einge-
schleppt oder autochthon ist.

Kisemlősök a macskabagoly (*Strix aluco* L.) hazai étlapján

Írta:

SCHMIDT EGON

(Madártani Intézet, Budapest)

A baglyok táplálékvizsgálatai során általában megbízható következtetések vonhatók le a környék apróemlős-faunáját illetően. A macskabagoly első-sorban erdei faj, így zsákmánylistáin is az erdei fauna mennyiségi viszonyai tükröződnek vissza. Alábbiakban középhegységeink négy pontjáról származó köpetanyag apróemlős részét értékeltem ki, a viszonylag csekély madár és kétélű tápláléktól eltekintettem. A közölt táblázaton csak a 10% feletti értékkel képviselt fajok szerepelnek. A bükk két pontján végzett gyűjtések eredményeit a viszonylag nagy távolság miatt külön adom meg. A táblázaton csak a gyűjtések évszáma szerepel, miután a köpetek minden esetben hosszabb időszakból, legalább néhány hónapból valók, így csak a begyűjtés napját lehetne rögzíteni.

Pilis-hegység (Leányfalu), 1967, 1969
n = 176. L: KÁLLAY Gy., SOMOGYI P.
Apodemus sp. 62%
Clethrionomys glareolus 14

Karancs-Medves hegység (Zagyvaróna),
1965, 1968
n = 108. L: JUHÁSZ Gy., VARGA F.
Apodemus sp. 22%
Microtus arvalis 18
Sorex araneus 16
Clethrionomys glareolus 12

Bükk-hegység (Tarkő), 1965
n = 49. L: JÁNOSSY D.
Apodemus sp. 47%
Clethrionomys glareolus 14
Pitymys subterraneus 12

Börzsöny-hegység, 1969–1971
n = 224. L: BÉCSY L., JANISCH M.,
HARASZTHY L.
Apodemus sp. 48%
Clethrionomys glareolus 15
Microtus arvalis 10

Bükk-hegység (Udvarkő), 1959
n = 208. L: JÁNOSSY D.
Apodemus sp. 54
Clethrionomys glareolus 16
Microtus arvalis 12

A munka célja a macskabagoly hazai viszonylatban legfontosabb táplálékállatainak meghatározása mellett a különböző erdei apróemlős fajok egymáshoz viszonyított mennyiségi arányainak rögzítése volt. A táblázatok jól mutatják, hogy a magyar középhegységek erdeiben kiemelkedően súlypontos helyet foglalnak el az erdei egerek (*Apodemus*). Az erdei pocok (*Clethrionomys glareolus*) kisebb egyedszámban, de nagyon egyenletesen (12–16%) jelentkezett a köpetekben. Érdekes viszont, hogy a másik erdei pocokfajunk, a földi pocok (*Pitymys subterraneus*), bár valamennyi gyűjtésben előfordult, mennyiségileg jóval az előző mögött marad.

Az agrárbiotópok jellemző apróemlős faja, a mezei pocok (*Microtus arvalis*) két esetben is komoly százalékos értékkel szerepelt a köpetekben. Különösen feltűnő ez a Bükkben, ahová nyilván a keskeny völgyek közvetítésével húzódtott be.

Érdekes negatívum a cickányok (Soricidae) kis száma a köpetekben, bár az erdei (*Sorex araneus*) és a törpe cickány (*Sorex minutus*) gyakorlatilag minden gyűjtésben képviselve volt. Ökológiai alapon, a fajok eltérő élőhely igényével magyarázható viszont a törpe egér (*Micromys minutus*) és a házi egér (*Mus musculus*) teljes hiánya. Valamennyi gyűjtésben 6–8%-os értékkel szerepelt viszont a vakond (*Talpa europaea*). A macskabagoly az egyetlen hazai bagolyfaj, ahol a vakond ilyen nagy számban van képviselve a táplálékállatok között. A pelék, mint kifejezetten erdei fajok, ugyancsak jellemzőek a macskabagoly táplálékára. A borszőnyi anyagban a nagy pele (*Glis glis*) és a mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) együttes értéke elérte a 10%-ot, a Tarkón a 12%-ot.

EINIGE BEMERKUNGEN ZU DER SÄUGERNAHRUNG DES WALDKAUZES (STRIX ALUCO L.) IN UNGARN

Von

E. SCHMIDT

Verfasser die das Gewölle des Waldkauzes aus vier Gebieten des Ungarischen Mittelgebirges untersucht und analysiert, um Angaben über die mengenmäßige Verteilung verschiedener Kleinsäuger in den Wäldern des Ungarischen Mittelgebirges zu bekommen. In den Tabellen erwähnt er nur jene Kleinsäugerarten, die den anderen gegenüber mindestens mit 10% repräsentiert sind. Die erhaltenen Daten zeigten eindeutig, daß in den Jagdgebieten des Waldkauzes die häufigsten Kleinsäuger die Waldmäuse (*Apodemus*) sind. An zweiter Stelle steht die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*). Sehr kennzeichnend für die Nahrung ist der Maulwurf (*Talpa europaea*), der zwar nur mit 6–8% vertreten ist. Auch Siebenschläfer (*Glis glis*) und Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) kommen regelmäßig in den Gewölle vor.

A kis téliaraszoló (*Operophtera brumata* L.) életmódja

Írta:

SZŐCS GÁBOR

(Budapest)

A kis téliaraszoló már régóta ismert kártevő. Gyakori faj, jelentősége nagy. ABAFI AIGNER „Magyarország lepkéi” c. könyvében (1907) a lombos és gyümölcsfák, különösen az alma kártevőjeként említi. Korábról ismeretes azonban kártétele. 1887-ben Fiuméből, 1888-ban Bács-Bodrogból (Apatin, jún. 1., júl. 1.) és ismét Fiuméből (jún. 30.), 1889-ben Zágrábból (Rujevác és környéke, jún. 4., júl. 5.) érkezett jelentés szerint a hernyók lombos fákon okoztak károkat. De nemcsak erdőkben, hanem gyümölcsösökben is már régen megfigyelték kártételét, pl. Máramarosban (1886). 1892-ből ismeretes egy jelentés, mely szerint Temes (Klopodia, Nagyzsám) térségében a tölgy makktermését károsította, és 2000 holdas tölgyerdőben 5–10 holdas foltokon oly nagymérvű kárt okozott, hogy az évben a fakitermelés is kárba veszett. A faj azóta is az egyik legjelentősebb erdészeti kártevő és a kertekben (mezőgazdaságban) is többször érzékeny károkat okoz. Általában 10 évenként lehet megfigyelni gradációját, amely — a faj egy nemzedékes — két-három évig tart.

A kis téliaraszoló a sarkkör kivételével egész Európában, valamint Szi-bériában és Közép-Ázsiában elterjedt. A hím sárgásbarna szárnyú, 15–28 mm, a nőstény 5–8 mm, szürkésbarna, csökevényes szárnyú, röpképtelen. Október-decemberben rajzik a kora esti és éjjeli órákban. Megfigyeléseim szerint (Budai-hegyvidék, kevert állományú tölgyes erdő, 1971–1975) a rajzás szürkületkor kezdődik. Október elején ez $\frac{3}{4}$ 6 (esti) órát, míg december elején kb. $\frac{1}{2}$ 5 órát jelent. Gradációkor fél órával előbb kezdődik a rajzás. A rajzás intenzitása kb. $\frac{1}{2}$ 8–8 órákor csökken. A lepkék nappal az avarban rejtőznek. Sötétedéskor először a hímek kezdenek ide-oda csapongva röpködni (november elején a rajzási periódus derekán kb. $\frac{3}{4}$ 5 órákor). Majd egyre több száll a fák törzsére. A párás, nyirkos idő kedvez a bábból való kikelésnek és a rajzásnak is. A hófoltok nem akadályozzák a rajzást, de az egybefüggő vastag hótakaró és az erős fagyok igen. Negyed óra múlva (november elején ez kb. 5 óra) már sok hím lepke ül a fatörzseken. Villanypóznákra és épületekre is szállnak, de ha csak tehetik, előnyben részesítik a vastagabb törzsű, ráncos kérgű tölgyfákat. $\frac{1}{4}$ 6– $\frac{1}{2}$ 6 óra felé a szárnytalan nőstények elkezdenek felfelé mászni a fatörzsen. A kopuláció történhet ugyan az avaron is, de döntő többségében a fatörzsen 1–2 m magasságban történik. A megtermékenyített nőstény — mint azt számos munka említi — felmászik a vékony gallyakig, és azokra, illetve a rügypikkelyek közé rakja zöld petéit, éspedig egyesével vagy 2–5-ösével. A védekezés egyik régi módja az, hogy a fa derekára ragadós anyaggal bekent övet erősítünk már októberben, és azt kint hagyjuk december végéig, január elejéig. Erre a lepkék felragadnak, és ha le is petéz-

nek a védőöv alatt, petéik drótkéfével eltávolíthatók. Jelenleg ezt a módszert csak a lepkék számának hozzávetőleges megállapítására használják.

DÖRING „Byfaltera” c. munkájában a *Smerinthus ocellata* L. szenderről írja, hogy kopulációkor a nőtény fejjel felfelé helyezkedik el. Bár lepkész-körökben ismert, de a szakirodalomban nem említett tény, amelyet sokszor volt módomban megfigyelni, hogy mindig a nőtény van fejjel felfelé, a hím pedig fejjel lefelé. Mivel a nőtényre váró magányos hímek mindig fejjel felfelé ülnek, így messziről is könnyen megállapítható a kopuláló példányok száma. Ismeretes, hogy a nőtények egyedszáma mindig sokkal kisebb, mint a hímeké, továbbá nyilvánvaló, hogy a kártétel szempontjából a kopuláló párok száma döntő jelentőségű, így a faj eme érdekes viselkedésének ismerete lehetőséget nyújt a jövő évi kártétel előrejelzésére.

Egy nőtény kb. 200–450 (gradációkor több) bordás felületű, 0,5–0,7 mm-es petét rak. A világoszöld színű pete kikelés előtt vörös, majd közvetlenül a hernyó kibúvása előtt ólomszürke lesz. A rügyattanáskor kikelő hernyó még szürkészöld és fekete fejű. A kifejlett hernyó zöld, világos hosszanti csíkokkal, 15–20 mm hosszú, 5 pár lába van. Huszonhét-harmincegy napig fejlődik, miközben öt lárvastádiumon megy át. Rendszerint éjjel rág, a leveleket szövedékévé összefonja. Veszély esetén egy szálon a talajig ereszkedik. Szél hatására a szál elszakadhat, ez egyben az állat elterjedési módja is. Néhány cm-rel a talaj felszíne alatt, 9–11 mm-es, földszemcsékkel borított gubóban 7–9 mm hosszú barna bábbá alakul. A bábozódás időpontja kb. június. Jól bevált és régi védekező módszer a nyári talajmunka, amelynek során a báb mélyebbre kerül, és így az imago már nem tud a felszínre törni.

A hernyók a kertgazdaságban elsősorban az almát, cseresznyét, birset és kajsziparackot károsítják, de fellépnek a körte-, dió-, meggy-, mandula- és szilvafán is, valamint a málnán, szedren,ogyorón, köszméten, ribizkén. Az őszibarackot nemigen károsítják. Az erdőben elsősorban a tölgyön, bükkön, gyertyánon, szilen károsít, de előfordul a nyírfán, a galagonyán, sajmeggyen, kökényen, kecskerágón is. Megeszik a virágkezdeményt, a leveleket, a gyümölcskezdeményt, de még a csonthéjasok fejlődő magját is.

Védekezésül télen gyümölcsolaj permetet (4–5%-os), a hernyók ellen tavasszal DNOC permetet használjunk. Nagyüzemekben Wofatox (hatóanyaga metilparation), illetve Dimecron 50 (hatóanyaga foszfamidon) a használatos permetezőszer.

IRODALOM

1. ABAFI-AIGNER, L. (1907): Magyarország lepkéi. Budapest: 110–111. — 2. Anonim (1891–95): Jelentés az 1886–93 években felmerült erdei és az 1884–1889 években felmerült gazdasági rovarkárokról. Budapest. — 3. BOGNÁR, S. & HUZIÁN, L. (1974): Növényvédelmi állattan. Budapest: 271–272. — 4. DÖRING, E. K. H. (1949): Byfaltera. Jena: 1–90. — 5. JABLONOWSKI, J. (1912): A gyümölcsfák s a szőlő kártevő rovarai. Budapest: 87–89. — 6. KOCH, M. (1961): Wir bestimmen Schmetterlinge, IV. Radebeul und Berlin: 92–93. — 7. LAMPERT, K. (1907): Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas. München: 1–228. — 8. MÉSZÁROS, Z. & VOJNITS, A. (1972): Lepkék, pillék, pillangók. Budapest: 48. — 9. NAGY, B. & al. (1965): Gyümölcsstermő növényeink kártevői és betegségei. Budapest: 236–237. — 10. REICHART, G. (1950): Újszerű védekezés az araszoló lepkék ellen. Kert és szőlő, II, 16: 14–15. — 11. REICHART, G. & UBRIZSY, G. (1958): Termesztett növényeink védelme. Budapest: 138–142. — 12. SÁNDOR, F. & al. (1974): Növényvédelmi technológiák. Budapest: 200–201. — 13. SCSEGOLEV, V. N. & al. (1951): Mezőgazdasági rovartan. Budapest: 560–561. — 14. SZELÉNYI, G. (1960) in UBRIZSY, G. & al. : A növényvédelem gyakorlati kézikönyve. Budapest: 467–468.

KÖNYVISMERTETÉSEK

A. T. Clason: *Archaeozoological studies*

(North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1975, 477 oldal)

Az emberiség kultúrtörténetében szerepet játszó állattani vonatkozások iránt érdeklődők ismét sok érdekességet tartalmazó, szinte valamennyi földrész és világtáj fejlődésmenetébe bepillantást nyújtó kötetet vehetnek kézbe. Az A. T. CLASON által szerkesztett „*Archaeozoological studies*” című tanulmánykötet angol, német vagy francia nyelven közli azokat a csonttani vizsgálatokon alapuló tudományos előadásokat, amelyek a régészeti állattan művelőinek 1974. áprilisában Groningenben tartott nemzetközi konferenciáján hangzottak el.

A régészeti ásatásoknál feltárt állatcsontok a történeti buvárkódásoknak objektív vizsgálati anyagát alkotják, s a belőlük levonható következtetések a szakkörökben mindenkor érdeklődést keltettek, állattani és gazdaságtörténeti szempontból egyaránt. A figyelem különösen indokolt most, amikor a vizsgálati módszerek céltudatos tökéletesítése és a nemzetközi eredmények összegezése folytán az *archaeozoológia* egyre több természettudományos tényanyaggal tud hozzájárulni a kultúrtörténeti és a gazdaságtörténeti kép formálódásának körvonalazásához.

A kötet szerkesztésében szintén a fentiekre irányuló törekvés érvényesült. Legnagyobb számban a különböző régészeti lelőhelyek állatcsontanyagáról szóló beszámolókat találjuk; ezek egyrészt az adott hely és korszak faunáját tárgyalják, másrészt a vadászatnak és az állattenyésztésnek mint élelemszerzési módoknak a viszonyát, mértékét elemzik. Helyet kaptak a kötetben azonban a csontokon észlelt patológikus elváltozások vizsgálatával foglalkozó tanulmányok, valamint a már kihalófélben levő háziállatfajták, típusok megőrzésének problémái is.

A konferencián elhangzott 32 előadás és a beküldött 15 tanulmány anyagát A. T. CLASON 6 csoportba szerkesztve tette jól áttekinthetővé. A kötet felépítése a következő: 1. Metodikai kérdésekkel foglalkozó tanulmányok (műszeres vizsgálatok, statisztikai analízis stb.) 2. Vadászat a palaeolithikumban és a mezolithikumban, valamint a csontszerszámok használata. 3. Vadászat és állattenyésztés Európában a neolithikumtól a középkorig. 4. Vadászat és állattenyésztés Ázsiában és Amerikában a neolithikumtól a középkorig. 5. A primitív (parlagi) háziállattenyésztetek megőrzésének fontossága, továbbá a vad- és a domesztikált állatokon végzett megfigyelések. 6. Vadászat és állattenyésztés, állati vonóerő, patológikus elváltozások a régészeti forrásokban, továbbá az állatok mint temetkezési mellékletek.

A konferencia résztvevői a jelen kötetet J. LEPIKSAARNAK a nyugdíjba vonuló neves göteborgi archaeozoológusnak ajánlották, akinek munkásságát a műveiről közzétett részletes bibliográfia mutatja be.

Dr. Matolcsi János

M. Fischer: *Index of World Opiinae (Hymenoptera, Braconidae)*

(In: *Index of Entomophagous Insects; Le François Kiadó, Paris, 1971, 100 oldal — Ára: 80 F vagy 14,80 S*)

A gyilkosfűrkészek (Braconidae) egyik alcsaládja az Opiinae. Ennek az alcsaládnak ma kétségtelenül legkiválóbb specialistája Dr. M. FISCHER, a bécsi Naturhistorisches Museum munkatársa. Éppen az ő munkássága nyomán derült ki, hogy a „közepes nagyságú” alcsalád tulajdonképp igen sok fajt ölel fel. Míg a SZÉPLIGETI-féle Braconidae világkatalógus 1904-ben 189 Opiinae-fajt ismertetett, addig FISCHER 1971-ben 1161 fajt sorolt fel, tehát hét évtized alatt meghatszorozódott az ismert fajok száma. A fajok közel négyötödét maga FISCHER írta le az elmúlt másfél évtizedben. A 1161 ismert Opiinae fajt 24 genusba soroljuk. A fajok

háromnegyed része az *Opius* WESM. genusba tartozik, a többi faj megoszlik a 23 genus között, közülük viszonylag a legnépesebb a *Biosteres* FÖRST. Csak 4 genus (*Opius* WESM., *Biosteres* FÖRST., *Diachasma* FÖRST. és *Gnaptodon* HAL.) fajai találhatók meg az egész Földön, a többi genus egy-két faunatarományra szorítkozik. A legtöbb fajt a palearktikumon belül Európából írták le (280-at), de ez távolról sem jelenti azt, hogy a valóságban is itt él a legtöbb faj. Várhatóan az Újvilágot fogjuk úgy megismerni, mint ahol a leggazdagabb az Opiinae fauna. Nagyságrendben a Neotropikumból 300, a Nearktikumból 260, az Etiópikumból 120 és végül az Orientalikumból 100 fajt ismerünk. A Nearktikumnak és a Palearktikumnak 15 közös faja van, úgyszintén van közös faja az Etiópikumnak és a Palearktikumnak.

A katalógus bevezetőre és négy részre tagolt. A bevezetés kiválóan tekinti át az Opiinae-családról való ismereteket. Legterjedelmesebb az első rész, ahol a genusokat rendszertani, az egyes genusok fajait pedig ABC rendben sorolja fel a szerző. Valamennyi taxonnak részletesen megtalálhatók az adatai (eredeti leírás, irodalmi ismeretetések a fajról, gazdaállatok, nevelési eredmények, elterjedés). A második rész a gazdaállatok (Diptera, Lepidoptera, Coleoptera) szerint ad áttekintést az Opiinae élősködőkről. A harmadik rész az irodalmi jegyzék, a szerzők alfabetikus sorrendjében. A negyedik rész pedig az első két rész tárgymutatója. A katalógus világos felépítésű, könnyen megtalálhatók a kívánt adatok, amit elősegít a könnyű szép nyomdai kiállítása, tördelése és tipizálása.

Dr. Papp Jenő

R. D. Shenefelt: Braconidae, 2. Helconinae, Calyptinae, Mimagathidinae, Triaspinae Hymenopterorum Catalogus; nova editio, pars 5.

(Dr. W. Junk Verlag, 1970, p. 177—306)

A katalógus a 4 alcsalád összesen 703 fajt sorolja fel, ebből 23 név *nomen nudum*. Viszonylag sok kihalt fajt (48-at) írtak le ezekben az alcsaládokban. Az alcsaládok rendszertani váza (Helconinae: Cenocoelini, Helconini, Diospilini, Zelini — Calyptinae: Calyptini, Orgilini — Mimagathidinae — Triaspinae) újszerű. A Cenocoelinit általában önálló alcsaládnak tartottuk, legalábbis mi európaiak (a katalógus szerzője észak-amerikai), elsősorban a potrohnak a torhoz való rendellenes ízesülése miatt. A Zelini hosszú ideig a Macrocentrinae tribusa volt, és csak legújabban ismerték fel törzsféjlődésileg bizonyára pontosabb helyét. Ugyanez mondható el az Orgiliniiről mint a Calyptinae egyik tribusáról. Az Orgilini és a Calyptini egy alcsaládba való sorolása még nem oly elfogadott, mint az előző alcsaládba sorolt tribusok.

A géusok rendszertani értékelésében van néhány újszerű vonás. A *Brachistes*-t WESMAEL, a *Calyptus*-t HALIDAY írta le 1835-ben. Többnyire a *Calyptus*-t tartják érvényesnek. De csak az észak-amerikai kutatók szerint szinonim mindkét név az *Eubadizon*-nal. A szinonimizálás joggal kifogásolható, hiszen szembeszökő alaki bélyegek jól elkülönítik az *Eubadizon*-t a *Calyptus*-tól (= *Brachistes*). A *Taphaeus* WESM.-t a *Diospilus* HAL. genus egyik subgenusának fogadta el a legtöbb kutató. A katalógus genus rangra emelte a *Taphaeus*-t — a jövő kutatásai fogják megerősíteni vagy cáfolni az újszerű taxonómiai beosztást. AGASSIZ nyomán használtuk helytelenül az *Aspidocolpus* és *Asp idogonus* neveket, pedig WESMAEL *Aspicolpus* és *Aspigonus*-nak írta le őket. SHENEFEELT, nagyon helyesen, rektifikálta a rossz névhasználatot. Mi magyarok sajnálattal kényszerülünk tudomásul venni, hogy a SZÉPLIGETI-féle nagyon megszokott *Evaniomorpha* véglegesen szinonimnak bizonyult az *Iseura* SPIN.-nal szemben. Megszoktuk és általánossá vált a Microtyninae alcsalád név, amit ugyan-csak SZÉPLIGETI állított fel. Bebizonyosodott, hogy ENDERLEIN Mimagathidinae neve 3 évvel megelőzi SZÉPLIGETI nevét.

A katalógusban nagyon kevés a hiba, és azok sem jelentősek: 1. A borítólapon „Helconinae” olvasható Helconinae helyett; 2. A „*Neodiospilus*” helyesen *Neodiospilus* SZÉPL. (p. 216); 3. A „*rugosuszép* (Sligeti)” helyesen *Triaspis rugosus* (SZÉPL.) (p. 295).

R. D. Shenefelt: Braconidae, 3. Agathidinae Hymenopterorum Catalogus; nova editio, pars 6

(Dr. W. Junk Verlag, 1970, p. 307—428)

Az Agathidinae az egyik legjobban elkülöníthető Braconidae alcsalád. Eddig összesen 772 fajukat írták le, amiből 12 fajnév és 1 genus név *nomen nudum*. Legnagyobb genus az alcsaládnak is nevet adó *Agathis* LATR. Bár SHENEFEELT ide sorolja a *Microdus* NEES genusban leírt fajokat; azaz szerinte a *Microdus* név szinonim az *Agathis*-szal, amivel elsősorban

az európai brakonidológusok többsége valószínűleg nem ért egyet. Igaz, hogy vannak alakok, amelyek *Agathis* vagy *Microdus* genusba való tartozása bizonytalan, mégis a *Microdus* generikus értéke alig vitatható. Ez a szinonimizálás is jó példa az európai és az észak-amerikai specialisták „hagyományos” ellentétének. SHENEFELT 46 érvényes Agathidinae genusot fogad el. Közülük 20 vagy ennél több fajszámú a *Biroia* SZÉPL. (21 faj), *Braunsia* KRIECH. (87 faj), *Cremnops* FÖRST. (55 faj), *Disophrys* FÖRST. (102 faj), *Euagathis* SZÉPL. (72 faj), a többi 1–2–3 stb. fajos genus. Egyetlen érdemi észrevétel tehető: az *Agathis* névből helyesebb Agathiinae és nem Agathidinae alsalád nevet képezni.

R. D. Shenefelt: Braconidae, 4. Microgasterinae: Apanteles Hymenopterorum Catalogus; nova editio, pars 7.

(Dr. W. Junk Verlag, 1972, p. 429–668)

A gyilkosfűrkészek három genusában (*Apanteles* FÖRST., *Bracon* FABR. és *Opius* WESM.) ma már ezer felett van az ismert fajok száma. Ha a genusok fajszáma tekintetében rangsorolnánk az egész állatvilágot, bizonyára akkor is az ún. mammut-genusok között foglalna helyet a nevezett három taxon. A brakonida katalógusok sorában az *Apanteles* genus önálló kötetben jelent meg kereken 240 oldalon. A terjedelem, továbbá az apróbetűs és sűrű soros szedés is jelzi, hogy igen felduzzadtak ismereteink erről a genusról. A katalógus 1105 leírt *Apanteles* fajt sorol fel alfabetikusan, ebből kereken 20 név *nomen nudum*. Az ismert fajok területi eloszlása nagyjából arányos. A fajok 30%-a a Holarktikumból, 25–25%-a az Orientálíkumból és az Etiópikumból, 13%-a a Neotrópikumból és 7%-a a Notogaeából került elő. Pedig valószínű, hogy az Orientálíkumban, az Etiópikumban és a Neotrópikumban legalább annyi *Apanteles* faj él, mint a Holarktíkumban, de Ausztrália és Új-Guinea is feltehetően gazdag *Apanteles* fajokban. Bizonyára nem túlzunk, ha 2500-ra becsüljük a Földön élő *Apanteles* fajok számát, tehát legalább még egyszer annyi fajt kell leírni, amikor majd elmondhatjuk, hogy most már elég alaposan ismerjük Földünk *Apanteles* fajait. Mint az előzőekből következik, elsősorban a trópusi–szubtrópusi kontinensek fogják ontani az új fajokat. Az *Apanteles* fajok leírásának nagy lendületére jellemző, hogy az 1972-ben megjelent katalógusból 46 faj maradt ki, amelyeket az 1969–1972 évek folyamán fedeztek fel.

A fajnevek ABC sorrendben követik egymást, az egyes fajokról az irodalmi felsorolást megjelenésük idő szerinti egymásutánjában és teljességre törekvően közli a katalógus — hasonlóan az első háromhoz. Változatlan szerkezeti felépítésben találhatjuk meg azokat az adatokat, amelyeket egyáltalán kereshetünk egy jó katalógusban. Hallatlan adatgyűjtő munka eredménye a katalógus. Köszönet érte a szerzőnek és a kiadónak, akiknek együttes munkáját mi is élvezhetjük és haszonnal forgathatjuk.

Dr. Papp Jenő

U. N. Glutz v. Blotzheim: Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 6. Charadriiformes. 1. Teil

(Akademie Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1975, 840 oldal)

A munka hatodik kötete a Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung nevezetű testület anyagi támogatásával tudott ilyen remek kiállításban megjelenni. Terjedelmében csak a ragadozó madarokról szóló kötet volt vaskosabb. 109 ábra és 6 színes tábla díszíti és teszi használhatóbbá. Pedig csak 32 fajt tárgyal. Beosztásában eltér az eddig használatos rendszertől, amit JEHL (1968) és VOOUS (1973) megállapításaival indokol, azaz a liléféléket azonnal a *Calidris* genus követi, ami logikusnak is tűnik. Rendszertani fel fogására vonatkozólag még meg kell említenünk, hogy a *Charadrius* genusot felbontja *Charadrius*, *Eudromias* és *Pluvialis* genusokra, valamint elismeri a *Hoplopterus* és *Chettusia* genusok jogosultságát, nem vonja be őket a *Vanellus*-ba, ahogyan ma sok szerző teszi. Mindezekben a felosztásokban erősen figyelembe veszi az egyes madárfajok Mallophaga-élősködőit mint fontos rendszertani bélyeget. Ezek alapján pl. a *Crocethia* genus nem ismeri el, hanem bevonja a *Calidris*-ek közé, a *C. canutus* és *C. ruficollis* közé helyezve.

A kötet a Haematopodidae és Charadriidae családokat, valamint a Scolopacidae családból a *Calidris*, *Limicola*, *Tryngites* és *Philomachus* nemeket tárgyalja. Az egyes fajok tárgyalásának beosztása: ismertetőjegyek a szabadban; leírás; vedlés; hang (sok esetben szomográ-

fiai ábrával); költési terület; közép-európai elterjedés (térképekkel); állomány; vonulás (gyűrűzési eredményekkel); biotóp (még mindig ezt a kifejezést használja); települési sűrűség; szaporodás; szaporulat eredményessége, mortalitás, életkor; viselkedés; táplálék; irodalom. A tárgyalás részletességére néhány példa: a havasi lile 32 oldal, az aranylile KUMARI tollából 33 oldal, a búbos 67 oldal, a havasi partfűtő VIELLIARD tollából 45 oldal, a pajzsos cankó 52 oldal, stb. De éppen a teljességre való törekvés nyújtja el a terjedelmet, pedig az sohasem valósítható meg tökéletesen. Így bár a magyar szerzők munkáit és adatait messzemenőleg figyelembe veszi, mégis akadnak mozzanatok, amelyeket mi fontosnak tartanánk, de róluk nem szól a könyv.

Dr. Keve András

Enciclopedia degli ucelli d'Europa. I—III. kötet

(Rizzoli Kiadó, Milano, 1971, 536 + 414 + 464 oldal, számos rajzzal, elterjedési térképpel és fényképpel)

Az ornitológia szinte minden ágát felölelő, sokoldalú tudományos munka ez a három kötetes olasz nyelvű enciklopédia. Ennek a követelménynek csak úgy tudott eleget tenni PAOLO LOCALDANO igazgató, valamint SERGIO FRUGIS tudományos igazgató, hogy a legnevesebb szakembereket, specialistákat vont be a munkálatokba. A szerkesztőbizottság mind a 6 tagja, valamint a 2 grafikus is olasz szakember. A munkatársak száma: 8; nevezetesen: STANLEY CRAMP (London), JAMES FERGUSON—LEES (Tring), SERGIO FRUGIS (Milano), Prof. PAUL GÉROUDET (Morges), C. J. HARRISON (London), Prof. KAI CURRY-LINDAHL (Nairobi), Prof. DANILO MAINARDI (Parma) és ALFRED SCHIFFERLI (Sempach). Az illusztrációkat EZIO GIGLIOLI, SERGIO FRUGIS, PETER HAYMAN és TINO CHITO készítette el kitűnően. Az enciklopédia nivóját fémjelzi továbbá az, hogy a fenti kiváló munkatársakon kívül még 9 szaktanácsadót is megnyertek a nemes ügynek. Nevezetesen: Prof. CESARE CONCI (Milano). Prof. SVEN HÖRSTADIUS (Uppsala), HANS LÖHRL (Radolfzell), Prof. ERNST MAYR (Cambridge, USA), EDGARDO MOLTONI (Milano), Prof. GÜNTHER NIETHAMMER (Bonn), Prof. SILVIO RANZI (Milano), Prof. WLADYSLAW RYDZEWSKI (Breslavia) és Prof. AUGUSTO TOSCHI (Bologna). Ezen ismert nevek teljes garanciát jelentenek a nivót illetően.

I. kötet (pp. 536, 199 rajz + 216 elterjedési térkép + 263 foto). Az előszót a Slimbridge-ben dolgozó PETER SCOTT írta. A környezetvédelem nagy jelentőségét hangsúlyozza. Ennek hangsúlyozása minden országban fontos, de különösen ott — mint pl. Olaszországban, ahol a mai napig is hálózák a madarakat, s a vonuló fecskéket is lövöldözik — igen nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk. Ezért is örömmel üdvözljük e remek enciklopédia megjelenését éppen Olaszországban. A legrészletesebb I. kötetben a következő fejezeteket találjuk: Rövid származástant, alapos anatómiai leírást, kiváló színes és fekete rajzokkal az 1. fejezetben; a 2. fejezetben a rendszertani történeti áttekintésben is bemutatja az enciklopédia, s kitér a Bergmann, Allen, Gloger-szabályokra is; a 3. fejezetben WETMORE „Check-list of the birds of the world” munkáját alapul véve 28 ordot, 164 familiát és 642 fajt említ, s a madárrendeket színes képekben is bemutatja. Az egyes rendek és családok részletes leírása után minden rendet és családot külön összefoglalva is ismertet mindhárom kötetben. Nagyon emeli az értéket, hogy a családok elterjedési térképein felül külön oldalon összefoglalva a családokba tartozó fajok röpképeit is láthatjuk remek rajzokon. A 4. fejezetben a madarak identifikálásán kívül a tundra, tajga, vegyesállományú erdők, lombhullató erdők mediterráni sűrű bozótosok, steppék, partmenti erdők, mocsarak, hegyvidék, tengerpart, szántóföldek és városok típusmadarainak rövid leírását adja kitűnő fotókkal. Mind a 642 madárfajnál a színes rajzok kívül kiváló fényképeket is találunk, amelyeket többnyire az Ardea szakfolyóirathól vett át az enciklopédia. Az olasz és a tudományos név mellett francia, angol, spanyol és német elnevezéseit is megadja, a habitat rövid leírása, identifikálás, hang, szaporodás, táplálkozás, elterjedés mellett.

II. kötet (pp. 414, 310 rajz + 114 elterjedési térkép + 247 foto). Ebben a kötetben a fent említett beosztást követve 259 fajt ír le az enciklopédia. A dorzális és ventrális oldaláról látható röpképek, a csőr és a fej alakja, sokszor a farktollak ügyes rajzai könnyítik a határozást.

III. kötet (pp. 464, 246 rajz + 466 elterjedési térkép + 499 foto). Ebben a kötetben 121 fajt mutat be a fentiekhez hasonlóan. A továbbiakban a madarak élete c. részben a következő fejezeteket találjuk: 1. Földtörténeti korok (HARRISON tollából). A pliocén kort jellemző magyar adatokra is hivatkozik a szerző. 2. Evolúció (SERLIO FRUGIS). 3. Populációdinamika (S. FRUGIS). Nagyon ügyes grafikont láthatunk pl. *Nyctea scandiaca*-lemming, *Loxia*

leucoptera-toboz relációban. A balkáni gerle elterjedését is külön térképen mutatja be. 4. Európa mint környezet (KAI CURRY-LINDHAL). A folyóparti erdőknél Magyarországra is kitér. Az 1. kötetnél bemutatott sorrendet követi (tundra, stb.), s nagyon jó növénytani jellemzést ad róluk. A nemzeti parkokra is kitér. 5. Szaporodásbiológia (S. FRUGIS). A tojások színes rajzain kívül a fiókák rajzait is megadja. 6. Ethológia (DANILO MAINARDI). Az azóta Nobel-díjat kapott KONRAD LORENZ munkásságára is kitér. 7. Környezethez való alkalmazkodás (S. FRUGIS). Az egyes szervendszereken mutatja be az alkalmazkodást. 8. Vonulás (SCHIFFERLI). 9. Madárvédelem (PAUL GÉROUDET): ICBP, WWF, IWRB jelentőségéről szól. 10. Folklor és művészet. 11. Az ember és a madár (STANLEY CRAMP): erdőirtások, vegyszerezés, vadászat, tiltott hálózás, levegőszennyeződés és a madár kapcsolatát mutatja be, ahogyan P. SCOTT az előszóban már körvonalazta. 12. Madárvárták, intézetek, természetvédelmi területek címei, felsorolása következik. Hazánkból: Kisbaltan, Bakony, Balaton, Csákvár, Velencei-tó, Bp., Ócsa, Hortobágy, Sasér, Duna—Tisza Köze van említve, s a Madártani Intézet még a régi címén, a Garas-utcában. 13. Gyakorlati ornithológia: etetők, fényképezés, stb. 14. Névjegyzék abc-sorrendben. 15. Hibajegyzék. 16. Bibliográfia csoportosításban. A szakfolyóiratoknál az *Aquila*, *Kócsag* c. folyóiratainkat említik.

Dr. Rékási József

**G. Zink: Der Zug europäischer Singvögel
Ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel**

(Herausgegeben von Vogelwarte Radolfzell am Max Planck Institut für Verhaltensphysiologie, Konstanz, Lieferung 1 und 2, 1973, 1975, pp. 114 + 117)

A híres SCHÜZ-WEIGOLD-féle atlasz (1931), amely 150 táblán 6830 gyűrűs madár kézrekerülését dolgozta fel, régen kifogyott, de azóta a gyűrűzés is olyan méreteket öltött, a kézrekerülések száma oly mértékben felszaporodott, hogy időszerű lett az újabb atlasz kiadása. Ez már nem ölthet fel minden esetet, hanem válogatnia kell a legjobb eredményekből. Bármilyen madártani kérdéssel állunk szemben, ma már a gyűrűzések eredményei nélkülözhetetlenek, hiszen a vonulás irányán és terjedelmén kívül a madarak életkorára, helyhűségére, visszatalálására stb. is kapunk adatokat. Így tisztázódott az is, hogy valóban áttelelnék-e madaraink, vagy a helybelieket télen északabbra váltják fel? Ennek ismerete pl. nélkülözhetetlen a rendszertani vizsgálatoknál, de csak segédeszköz, s ezért nagy veszélyességgel sokszor rejtett folyóiratokból kellett összeállítani az idevágó adatokat.

A 15 oldalas bevezető útmutatást ad a lapok használatára, ismerteti a gyűrűzés történetét, és megadja az általános forrásmunkák jegyzékét. Az egész munka hangsúlya a térképlapokon fekszik. Minden fajt vagy csoportot külön paginál.

Az első rész 30 fajt tárgyal: az *Oenathe*, *Saxicola*, *Luscinia*, *Locustella*, *Acrocephalus*, *Hippolais*, *Sylvia*, *Phylloscopus* és *Regulus* fajokat; közülök legrészletesebben a barátkopaszát (*Sylvia atricapilla*): 12 oldalon.

A második rész — öt kötetre tervezett a munka — a pacsirtákat, molnárfecskét, sárgarigót, a légykapókat, szürkebegyeket, pityereket, billegetőket és gébicseket veszi sorra, azaz 26 fajt 4768 visszajelentés alapján, 120 térképlapon. A szöveg ebben a részben is rövid, legrészletesebb a réti pityer (*Anthus pratensis*) tárgyalása, 13 oldalon és a sárga billegető (*Motacilla flava*), 12 oldalon.

Sok esetben egyenesen meglepő, hogy az európai madárgyűrűzés ma már mennyi adattal rendelkezik egy-egy fajról, amit csak így összesítve látunk.

A munka nem könyv, hanem atlasz. Hasznos segédeszköze nemcsak az ornithológusoknak, hanem minden zoológusnak. Megtaláljuk benne a magyar eredményeket is.

Dr. Keve András

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI

Összeállította:

PAPP LÁSZLÓ, a Szakosztály jegyzője

656. előadórés, 1975. január 3-án

Elnök: KRETZOI MIKLÓS. A tárgysorozat megkezdése előtt elnökünk üdvözlö az új esztendő első előadórésének hallgatóit, és valamennyiüknek jó munkát kíván.

1. ZIMMERMANN ISTVÁN: „*Biológiai anatómia*” címmel meghirdetett előadása elmaradt.

2. IZRAEL GÁBOR: „*A muflonszarv növekedési törvényszerűségei*” c. előadása következő kötetünkben olvasható.

Az elnök hozzászólásában aláhúzza az elmondottakhoz hasonló populációs vizsgálatok fontosságát. Ha nem populációs szinten vizsgálódunk, hibás következtetésekre juthatunk, és ezeknek akár gyakorlati következményei is lehetnek, például a trófeák színvonalának romlása.

3. STERBETZ ISTVÁN: „*Mártély tájvédelmi körzet emlős- és halfaunája*” c. előadását számos diaprojektív vetítésével kísérte. Előadásának anyaga előző kötetünkben olvasható.

657. előadórés, 1975. február 7-én

Elnök: KRETZOI MIKLÓS.

1. BODA LÁSZLÓ: „*Az emlősgerinctől az emberi gerincig*” c. előadásának bevezetőjében megállapítja, hogy a gerindeformitások okainak feltárásához elengedhetetlenül fontos a normális gerinc mechanikai ismerete is. Ehhez viszont már nem elég a biológus tudása, műszaki, mérnöki ismeretek kellenek. Előadásában ismerteti a csontosodás megindulásának biofizikáját, majd összehasonlítást tesz evolúciós szempontból a csigolya fejlődésére vonatkozóan az ember, a barlangi medve és a csimpánz csigolyái között. Ismerteti a gerincek egyik képviselőjének, a szervasmarháának a gerincére és csigolyáira ható erőket, melyeket matematikai és mechanikai formában foglal össze. Végül mechanikai szempontból tárgyalja a csigolya szerkezetét, illetve a csigolyát alkotó szerkezeti elemek igénybevételét mechanikai és matematikai alapon fejezi ki.

Az elnök hozzászólásában hangsúlyozza azt a problémát, amit a négylábú gerinces kétlábra állása jelentett az előadásban tárgyalt tekintetben. A mechanikai problémát szerkezet-átrendezéssel oldotta meg az emberi szervezet. Az előadás arra is választ adott, hogyan rendeződtek át a legnagyobb megterhelés pontjai. Ebben a tekintetben egészen újat adott az előadás. — Az előadó válaszként az újabb vizsgálatok eredményeiről beszél, melyek szerint az emberi gerinc síkgörbével leírható, modelljét műanyagból el lehet készíteni, ezt megterhelve lézersugárral lehet vizsgálódni. Így kimutatható, hogy a predirekciós helyeken feszültségek mutatkoznak. Ezek éppen azok a helyek, ahol embernél panaszok észlelhetők. Már azt is meg tudják mondani, hogy egy konkrét esetben milyen deformáció várható! A gerinc matematikai egyenlete polinom sorokkal, Fourier-sorokkal leírható, ezek, továbbá a konkrét klinikai adatok komputerbe táplálhatók és a gép képes meghatározni a terápiát is. — Az elnök gratulál a rendkívül érdekes előadásért, és reméli, hogy az előadót hamarosan ismét Szakosztályunk pódiumán üdvözölhetjük újabb eredményeinek ismertetésekor.

2. BERECZKY MAGDOLNA: „*Az áramlási sebesség és a vízállás változásának hatása a Duna Ciliata- és Testacea-populációjának alakulására*” c. előadása előző kötetünkben jelent meg.

SZABÓ ZOLTÁN hozzászólásában támogatja az előadó azon nézetét, hogy a folyókban is élhet plankton. A Ciliaták a vízminősítésnél is fontosak. Az előadó eredményei közül kiemeli azt a megállapítást, hogy nem tisztán az áramlás a fő ható tényező, más ökológiai jellemzők fontosabbak lehetnek (pl. az oldott tápanyagok mennyiségétől függően az egyes táplálkozási típusokba tartozó faj- és egyedszám más és más). — Elnökünk megkérdezi, történt-e a folyó teljes keresztmetszetében szinkron felvételek. Nem derül-e ki ily módon, hogy a Ciliaták jobban szeretnek lassú vízben élni. — Az előadó válaszában elmondja, hogy előadásában az áram-

lást csak mint gátló tényezőt említette. A folyó teljes keresztmetszetéből vett mintasorozatok elemzése során nem találtak döntő mértékű különbségeket a különböző áramlási sebességű helyekről vett mintákban: a különbségek csak az egyes fajok egyedszámában voltak.

3. VARGA ZOLTÁN: „*Gyűjtő- és tanulmányúton a Központi Alpokban*” c. előadásában színes diapozitívek vetítésével számol be gyűjtött anyagáról, a felkeresett földrajzi tájrészek biogeográfiai jellegzetességeiről és ezek hatásáról a faunára, továbbá azokról az adatokról, melyek segítségével felvázolható az Alpok állatföldrajzi tagolódása.

658. előadórés, 1975. március 7-én

Elnök: KRETZOI MIKLÓS. Az ülés megkezdésekor az elnök sajnálattal jelenti be, hogy dr. SOLYMOSSI LÁSZLÓ tagtársunk életének 65. évében elhunyt. Emlékének Szakosztályunk tagsága egy perces felállással adózik.

1. BALOGH JÁNOS: „*A prekambrium jelentősége az élővilág evolúciójában*” c. előadásának összefoglalása jelen kötetünkben olvasható.

Az elnök hozzászólásában kifejti, hogy igen jól választott című, magas szintű áttekintést hallottunk. Kiemeli, hogy az előadó 4 milliárd évet tudott visszamenni a földtörténetbe, és ott is megmaradt a helyes biológus szemléletnél. Véleménye szerint az előadás sok területet fogott át merészen és kritikailag. Nem ismeretterjesztő előadást hallottunk, hanem felső szintézist. Az elnök végül az egész tagság nevében megköszöni a rendkívül értékes előadást.

2. SÁRINGER GYULA: „*A fotoperiódus hatása néhány kártevő lepkefaj diapauzájára és fekunditására*” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

Az elnök hozzászólásában megemlíti, hogy az előadó csak szerényen utalt az autökológia és a synökológia kapcsolatára. A synökológia eredményei csak az autökológiára épülhetnek. Ezért olyan fontosak az előadó eredményei. — ZICSÍ ANDRÁS megkérdezi, mit ért az előadó leíró és experimentális autökológiai alatt. — SÁRINGER GYULA példát hoz a leíró autökológiára: ha meghatározott hőmérsékleten megfigyeljük egy populáció jellemzőit. Az experimentális autökológiában meghatározott kísérleti körülmények között kérdést tesznek fel a populációra. Végül megállapítja, hogy az experimentális autökológiai kutatások nálunk 20 éves késéssel kezdődtek.

3. KEVE ANDRÁS: „*Gondolatok a madarak urbanizációjáról*” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

BALOGH JÁNOS a témába tartozó két izgalmas mozzanatra hívja fel a figyelmet. Először arra, hogy az emberek egyre nagyobb százaléka él városban. A nyílt területek elnéptelenedésével egyidőben egyre nagyobb méreteket ölt a reforesztáció és az intenzív termelés is. Így egészen új szemlélettel kell ma már végiggondolni egy sor veszélyeztetett madárfaj sorsát. Felveti, hogy vannak kizárólag az ember környezetében élő pókfajok. Hol éltek ezek 10 000 éve? Példaként említi a *Dictyna civica* életmódját, és felveti az etológusok feladatait a hasonló fajok kutatásában. — ANGHY CSABA kérdésére, hogy vajon az utcai galambok urbanizáltak-e, az előadó azt válaszolja, hogy csupán egy domesztikált faj visszavadult példányairól van szó. — KORDOS LÁSZLÓ véleménye szerint az urbanizáció kérdését a microevolúció modelljének lehet tekinteni, illetve azt lehet vizsgálni az ember közvetlen környezetében élő állatfajokon. Felveti, hogy az aktualizmus elvét meddig lehet visszavinni a paleontológiában (biológiailag egészen bizonyosan csak néhány ezer évre). — Elnökünk hozzászólásában megállapítja, hogy az ember természetátalakító munkájában nem lehet határokat megvonni, ezért javasolja, hogy az urbanizáció kutatói ne állítsanak fel merev kategóriákat, hanem a határesetek és súlyponti problémák megállapítására törekedjenek.

659. előadórés, 1975. április 11-én

Elnök: KRETZOI MIKLÓS.

1. SZELÉNYI GUSZTÁV: „*Quo vadis zoocönológia?*” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

Az elnök hozzászólásában elmondja, hogy az előadó fél évszázad kutatásának tanúja és a tudományág művelője is. Kéri a gazdag mondanivalójú előadáshoz a hozzászólásokat. Ő csak az előadáshoz illesztett gondolatként kifejti, hogy a „felépítményi” tudományágak eljutnak olyan pontokig, ahol az „alépítmény” adatanyaga már nem elégséges. Az utóbbi tudományágai (taxonómia, etológia, stb.) erőteljesebb művelését azonban akadályozza, hogy kevés tudós dolgozik e területeken. Figyelmeztet arra, hogy az alaptudományok elégtelensége visszahúzó erő lehet a komplexebb tudományágak művelésében. — GERE GÉZA néhány gon-

dolatot emel ki az előadásból. A cönológia az életközösségek, az élő szervezetek együttélésének törvényeit kutatja, így komplex kutatást jelent, hiszen nemcsak a cönózisok szerkezetét, de működését is meg akarjuk ismerni. Véleménye szerint a legfontosabbak és döntőek a táplálékkapcsolatok. Az anyag- és energiaforgalmi rendszer működésének megismeréséhez mind az idiobiológiai, mind a synbiológiai vizsgálatok igen fontosak. Szemaforonként populáció minden életközösségben igen sok van, típusokat kell tehát megállapítani, hogy a cönózis jellemezhető legyen. A rekuperációról szólva elmondja, hogy azt lehet a szemlélet, sőt csak terminus technikus kérdésnek is tekinteni, az a döntő, hogy mit értünk alatta. Ezek után összefoglalja a cönózisok elemeinek az anyag- és energiaforgalom szempontjából legfontosabb tulajdonságait. — JERMY TIBOR véleménye szerint az utóbbi időben valóban háttérbe szorult a zöocönológiai munka. A zöocönológia kérdései közül valóban fontosak, hogy mit és mennyit csinálnak a cönózisban az egyes fajok, de a populációk között nemcsak trofikus kapcsolat van, hanem populációs kölcsönhatások és sok egyéb is. Manapság sokszor elbonyolítják a zöocönózisok dinamizmusára vonatkozó vizsgálatokat. Mivel az alapok nincsenek a kívánt mértékig kidolgozva, a zöocönológiai munka veszített eredeti lendületéből. A mezőgazdasági területeken egyszerűbb a cönózisok struktúrája, főleg a monokultúrákban, egyszerűek a körülmények, kevesebb ható tényezőt szükséges figyelembe vennünk, így a dinamizmus áttekinthetőbb. A Növényvédelmi Kutató Intézet munkájában ilyen területekre koncentrálni, és remélik, példájukat mások is követni fogják. — VARGA ZOLTÁN hozzászólásában megkérdezi, mi az előadó álláspontja a cönológia és a synökológia viszonyáról, és felveti, hogy ellentétes tendenciák tapasztalhatók a fitocönológiában és a zöocönológiában, márpedig a párhuzamos tudományok egymáshoz való viszonyát a tudósoknak egyeztetniük kell. Ezek után a hozzászóló érdekes gondolatokban fejti ki, miért fordulhattak el sokan a zöocönológiától. Szerinte a metodika egyértelműsége hat arra, hogy egy tudományágat hányan művelnek. Ma sokan mérnek, mert erre vannak receptek, és igen objektívnak tűnik, hiszen a méréseket mások és másutt is megismételhetik. Kevesebben gyűjtenek, mert bár vannak szabványos módszerek, de ezekben sok a hibaforrás, erős a külső körülmények befolyása, nem ismételhetők meg pontosan. Végül igen kevesen végeznek megfigyeléseket, mert ezekhez szerencse és egyéni adottság is szükséges. Megállapítja, hogy nem lehet mindent mérhetővé tenni, de világos alapfogalmak szükségesek minden tudományágban, melyek biztosítják a továbblépés lehetőségét. — KÖLÖS GÁBOR hozzászólásában visszaemlékezik azokra a parázs vitákra, melyek 20 éve folytak a Szakosztály ülésein, és melyek igen nagy hatással voltak az akkori ifjúságra. Igen sok különbözőség van azonban a 20 év előtti kiindulás és a ma között, többek között ezért is fontos az elhangzott előadás. — SZELÉNYI GUSZTÁV a hozzászólásokra válaszolva — többek között — elmondja, hogy a cönológia szűkebb terület, mint a synökológia, és hogy véleménye szerint amit fitocönológiának mondanak, arra helyesebb a fitoszociológia terminust használni. Egyetért a rekuperációnak GERE GÉZA hozzászólásában tett interpretációjával. Megerősíti az autökológiai adatok hiányosságairól elhangzottakat és újabb, ezen a területen dolgozó munkacsoportok kialakításának szükségességét.

2. SARKADI JUDIT: „*Mikroszisztematikai vizsgálatok magyarországi erdei pocok (Myodes) populációkon*” c. előadásában elmondja, hogy a megvizsgált nagy anyagban két diszkontinuus szétváló populációt tudott elhatárolni bizonyos fogazatbeli bélyegek, a testnagyság és a bundaszínezet alapján. A B-vel jelzett populációk az A-populációk elterjedési területén belül szigetszerűen helyezkednek el. Véleménye szerint 2 önálló fajról van szó, és a B-populációk elterjedése arra mutat, hogy ezt hazánkban jégkori maradványnak kell tekintenünk. Befezésül ismerteti azokat a lépéseket, melyeket a B-populációk faji hovatartozásának eldöntésére tervez. — VARGA ZOLTÁN hozzászólásában elismeréssel szól az érdekes, tömör előadásról. Megkérdezi, milyen izolációs tényezők működhettek a populációk kialakulásakor és sikerült-e átmeneti egyedeket találni. — Az elnök hozzászólásában hangsúlyozza, hogy ilyen ismertnek vélt területeken is lehet még jelentős felfedezéseket tenni. Alátámasztja a kétféle típus különbségeinek az előadásban elhangzott értékelését. — Az előadó válaszában elmondja, hogy a két típus egymás mellett is előfordul, de ilyen helyeken is igen jelentős bioaktivitásbeli különbségek mutathatók ki. Az A-populáció márciusban válik aktívvá, a maximum július-augusztusban tapasztalható, utána csökken. A B-populációnak június közepétől jelentős az aktivitása, ennek maximumát szeptember-októberben éri el. Átmeneti alakok nincsenek. Volt ugyan egy csekély, C-vel jelzett populáció is, de ez csak A-val fordult elő. További izolációs tényezőként említi, hogy az A-populációk szárazabb, melegebb területeken élnek. — Az elnök gratulál az előadónak első előadása alkalmából.

3. Rövid bejelentések: KORDOS LÁSZLÓ: „*A kerti pele (Eliomys quercinus) első biztos magyarországi előfordulása*”. — KROLOPP ENDRE: „*Helicella obvia a magyarországi pleisztocénből*”.

4. KASZA LÁSZLÓ: „*Vizsgálatok a csimpánzok szín- és formaérzékelés kapcsolatban*” c. előadásában színes diaképeket, festményeket, gyurmázásokat és mozaikokat mutatott be.

(A Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézetének előadásai)

Elnök: KRETZOI MIKLÓS. A tárgysorozat megkezdése előtt az elnök elmondja, milyen fontos, hogy a vidéki kutatóhelyeket egyenrangúakként kapcsoljuk be a hazai tudomány vérkeringésébe. Ezért igen fontosnak tartja a mai előadórészt. — KISS ISTVÁN, a genetikai kutatócsoport vezetője köszönetet mond azért a lehetőségért, melyet intézetük kutatói jelen előadórészt kaptak és beszámol intézetük célkitűzéseiről. A rovargenetikai csoport feladata az egyedfejlődés, a metamorfózis genetikai szabályozásának kutatása. Fő feladatuk az imaginális korongok differenciációja folyamatának vizsgálata. Ma csak alapkutatás folyik, de a végső cél a törvényszerűségek átvitele más rovarcsoportokra és hasznosításuk a káros rovarok elleni védekezésben. — VARGA ZOLTÁN hozzászólásában aláhúzza, hogy a *Drosophila melanogaster* valóban a legalkalmasabb kísérleti any a tárgyalt témák kutatásához.

1. FEKETE ÉVA: „Vizsgálatok a *Drosophila* láb-imágókorongok evaginációs mechanizmusára vonatkozólag” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható. — VARJAS LÁSZLÓ megkérdezi, milyen hipotézis van a tripszin hatásmechanizmusára vonatkozóan, illetve mi a juvenilhormon-adag hatása. — Az előadó válaszában elmondja, hogy a tripszin hidrolizáló ágens, a sejtek közötti kölcsönhatást lazítja fel, a következmény passzív folyamat. A tripszin a B-ecdyson indukálta evaginációt nem gátolja, a juvenilhormon viszont igen.

2. BENCZE GÁBOR: „*Drosophila melanogaster* X-kromoszómán letális mutánsok előzetes jellemzése” c. előadása kötetünkben olvasható.

SZENTESI ÁRPÁD megkérdezi, hogy vajon a diszkuszmutánok mind letálisak-e, más mutagén ágens indukál-e diszkuszmutánokat. — Az előadó válaszában elmondja, hogy szinte valamennyi látható *Drosophila* mutáns diszkuszmutáns. A különféle mutagének között nagy, spektrumbeli különbségek vannak; az EMS azért előnyös, mert nagy százalékban pontmutációkat indukál. — VARGA ZOLTÁN a vizsgált mutagén ágens hatásmechanizmusáról kérdezett.

3. KISS ISTVÁN: „Letális mutációk vizsgálata *Drosophila* gynander mozaikokban” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható.

VARGA ZOLTÁN hozzászólásában megállapítja, hogy az előadó sok alapvető fogalmat meghatározott. — SZENTESI ÁRPÁD hozzászólásában a besugárzás utáni sejtregeneráció kérdéseiről, a DNS változásokról és ezek hatásáról beszél.

4. MARÓY PÉTER: „B-ecdyson koncentráció vizsgálata radioimmun módszerrel” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

661. előadórés, 1975. június 6-án

Elnök: KRETZOI MIKLÓS.

1. LUKÁCS DEZSŐ: „100 éve született ifj. Entz Géza” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

2. MURAI ÉVA és SUGÁR LÁSZLÓ: „Vadászterületeinken észlelt galandférgek és lárváik vizsgálata” c. előadása kötetünkben olvasható.

SZABÓ ISTVÁN hozzászólásában arról beszél, hogy az előadás, mely két különböző intézet kutatói együttműködésének eredményeként született, példát jelent más kutatási ágak képviselőinek is.

3. KASZA LÁSZLÓ: „Különböző majomfajok (makákó, pávián, csimpánz) játéka” címmel meghirdetett előadása elmaradt.

662. előadórés, 1975. október 3-án

Elnök: KRETZOI MIKLÓS. Az elnök a tárgysorozat megkezdése előtt üdvözlí a nyári szünet után ismét összegyűlt szakosztályi tagságot.

1. PÉNZES BETHEN: „Vizsgálatok az 1975. évi balatoni halpusztulással kapcsolatban” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

ANGHI CSABA hozzászólásában elmondja, hogy szerinte érdemes volna a kérdéses algákat mesterségesen tenyészteni és utánozni a balatoni körülményeket a pusztulás tisztázására. — Az előadó válaszában kifejti, hogy szerinte ilyen mennyiségű kovamoszat a Balatonban sohasem volt, mennyiségük még Siófoknál is elérte a 2,10⁶/l szintet. Egyébként ő az algák mesterséges tenyésztésével is foglalkozik, kétféle táptalajon is sikeresen végrehajtotta a feladatot. — TÓTH LÁSZLÓ hozzászólásában elmondja, hogy a Vízügy hálása a szerzőnek, hogy igyekezett megmagyarázni a halpusztulást, de az okot a szerzőn kívül senki sem tudja, illetve

a hozzászólónak kétségei vannak, hogy az előadó valóban a valódi okot jelölte-e meg. A Vízügy álláspontja szerint a konkrét okot nem tudjuk. A kovamoszat teória jól hangzik, de vele szemben komoly ellenvetései vannak: a kérdéses helyen a klorofill mennyisége októbertől decemberig többszöröse volt a halpusztulás alattinak, azzal szinte pontosan egyező hőmérséklet mellett. Az algicid hatás is kizárható az okok közül. Elmondja, hogy a mikrobiológiai vizsgálatok szerint a baktériumok száma és összetétele (igen sok anaerob) nagyon figyelmenre méltó. Megállapítja, hogy a halpusztulás után a kémiai vizsgálatok nem voltak elég körültekintőek. A halpusztulás helyén a kérdéses időben O_2 hiány feltételezhető, és az algaanyagcsere termékek pusztító hatását sem lehet eleve kizárni. A hidrobiológiai kutatásnak szerinte úgy kell ma fogalmaznia, hogy tenni kell már végre valamit, hogy megakadályozzák a jövőben a hasonló eseteket. Csak a tő nem kívánt tápanyagforrásainak elzárásával lehet eredményt elérni, és az erre vonatkozó intézkedési tervek nem késhetnek tovább. Hozzászólásának összefoglalásaként megállapítja, hogy a meteorológiai tényezők kedvezőtlenek voltak a halpusztulás idején, és meggyőződése szerint nem a kovaalgák öltek, hanem a bakteriális, vízminőségi szituáció.

Az előadó válaszában megállapítja, hogy egy teória csak addig marad az, amíg be nem bizonyítják. A hozzászóló ellenvetéseire elmondja, hogy az algicid hatás valóban kizárható; bakteriológiai vizsgálatok már március 25-tel kezdődően voltak, a kapott eredményeket a sok bomló anyag okozta. Szerinte az O_2 hiány mint ok nem valószínű, hiszen 3 héten keresztül nem elképzelhető. — BERCZIK ÁRPÁD hozzászólásában két gondolatcsoporthoz érint. Először a meteorológiai tényezőkre tér ki és megállapítja, hogy valóban különleges tél volt, de ilyenek eddig is voltak, halpusztulás nélkül. E tényezők valóban ható faktorok, de ezzel kapcsolatban is mindjárt felvetődik a kérdés: miért nem volt más helyen is halpusztulás a déli parton. Elmondja, hogy egy elmúlt halpusztulás okait nem is akarja kutatni. Megállapítja ugyanakkor, hogy a Balaton alkati labilitása tovább növekedett; az antropogén hatások következményeit nem a múlt, hanem a jövő szempontjából kell vizsgálni és a veszélyes szint alá szorítani. Második gondolatkörként felveti, hogy a beteg halak tiszta vízben magukhoz tértek, ami eléggé ellenkezik a szerző által a pusztulás közvetlen okaként bemutatott szövettani képpel. Az igaz, hogy a kovamoszat-tűk a tiszta vízben kimosódnak a kopolytűkből, de ha valóban fatális módon károsították, akkor hogyan térhettek magukhoz a halak néhány óra alatt? Ennyi idő semmiképp nem volt elegendő a kopolytülemek regenerációjához. — Az előadó BERCZIK ÁRPÁDNak adott válaszában először arról szól, miért éppen a kérdéses területen volt a halpusztulás. Ott ugyanis pangó víz van. Szeptemberben az Öv-csatornából nagy békalecső-tömeg jutott a tóba, ami szennyvízindikátor (a térség műtrágya + kommunális szennyezésének jelzője). A kopolytüregenerációval kapcsolatban elmondja, hogy ő beteg halaknál ezt néhány nap, illetve több hét alatt tapasztalta, ugyanakkor órákon belül valóban nagy javulás volt észlelhető. A beteg halakon a hastáj kapillárisai igen vérbőek voltak, ez is a légzéssel áll összefüggésben: a bőrlégzésüket növelték ily módon. — SZABÓ ISTVÁN hozzászólásában megkérdezi, hogy a halpusztulással szinkron máshol is vettek-e mintákat. Voltak-e máshol is beteg halak, illetve mérték-e másutt is a vízminőséget? Volt-e átmenet a pusztulás helye és a halpusztulástól mentes tőrések között? — PÉNZES BETHEN válaszában elmondja, hogy halmintákat, illetve vízmintákat máshonnan is vettek. A halpusztulás élesen elhatárolt területre korlátozódott.

2. MUSCHINEK GYÖRGYI: „*Rézvegyületek táplálkozást gátló hatása a káposzta-bagolylepke hernyóira*” c. előadása jelen kötetünkben olvasható. — Elnökünk megköszöni az előadást, és egyben üdvözlözi az előadót első szakosztályi előadása alkalmából.

3. AMBRUS BÉLA: „*Fenyőtoboz és magkártató gubacslegyek (Diptera, Cecidomyiidae)*” c. előadásában elmondja, hogy a Cecidomyiidae család fitofág csoportjában olyan fajokkal is találkozunk, amelyeknek a hazai fenyők a gazdanövényei. A lucfenyő tobozában szabadon él a *Plemeliella abietina* (SEITN.) és magjában a *Kaltenbachiola strobi* (WNTZ.) lárvája, bár gubacsot nem képeznek. Mivel mindkettő ugyanazon tobozból egyszerre nyílnak ki, a szerző előadásában morfológiájuk (az imágóké és lárváké is), biológiájuk ismertetésével kívánja megkönnyíteni felismerésüket. Elmondja, hogy e két légyfajnak néhány, csak hazánkból ismeretes parazitája van. Az ismertetett fajokat a fenyvesek régiójában erdészeti kártévőként tartják nyilván. Hazai jelentőségük kisebb, hiszen nálunk a fenyők nem elsődleges erdőalkotó fajok. A szerző előadásában az említett két fajon kívül még néhány más, fenyőn élő faj elterjedéséről és biológiájáról is áttekintést adott.

Hozzászólás nem volt.

Elnök: KRETZOI MIKLÓS.

1. ÁBRAHÁM AMBRUS: „Elektronmikroszkópos vizsgálatok a házi kacsa zerómáján, különös tekintettel a *Grandry-féle testekre*” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

Elnökünk hozzászólásában megköszöni az előadást, és kiemeli, hogy ÁBRAHÁM professzor, két nemzedéknyi tanítványai számára is példamutató módon, vizsgálatait a napjainkban legmodernebb módszerekkel folytatja.

2. PAPP LÁSZLÓ: „Dipterológiai vizsgálatok magyar és afgán nagyüzemi szarvasmarha-telepeken” c. előadásában bevezetésként összefoglalja az istállók légymentességének fontosságát alátámasztó okokat és a legyek elleni védekezés eddig alkalmazott módjait. Szembeszáll azzal a tévhitel, hogy a legyek kívülről repülnek be az istállókba. Adatok tömegével bizonyítja, hogy az istállók légyimágó-együttesének valamennyi fontos faja nagy számban fejlődik az istállókban. Megállapítja, hogy a padozatnak csak igen kis százalékán van légytenyésztés, mégpedig ott, ahol a rendszeres tisztogatás hiányában pangó trágya marad. Ez azonban bőségesen elégséges ahhoz, hogy az istállók légyegyüttese az istállókon kívüli légytenyésző helyek hiányában is úgy állandósuljon, hogy az feltétlenül szükségessé tegye a legyek elleni védekezést. A magyar nagyüzemi gazdaságokban szerzett tapasztalatok ismertetése után rátér az afgán nagyüzemi szarvasmarha-telepek vizsgálatának eredményeire. Megállapítja, hogy azok légyviszonyai a légytenyésző helyek tekintetében, sőt még a légyegyüttesek faji összetételében is lényeges vonásokban megegyeznek a magyarországiakéval, így tehát itthon kapott eredményei valószínűleg szélesebben általánosíthatók lesznek. Befejezésül az istállók légytenyésző helyeinek feltárására és ott a lárvák elleni védekezésre az eddigi módszereknél sokkal olcsóbb és valószínűleg sokkal hatásosabb, egyszerű módszert javasol nagyüzemi kipróbálásra. Az erre vonatkozó néhány laboratóriumi eredmény után elmondja, hogy gyakorlati szakemberekkel kíván kapcsolatot teremteni a nagyüzemi módszer megvalósítására. NAGY BARNABÁS hozzászólásában megállapítja, hogy a gyakorlati szakemberek számára is hasznos előadást hallottunk. Megkérdezi, hogy az előadó milyen lehetőséget lát a legyek elleni védekezésként a legújabb genetikai védekezés, a steril hím módszer alkalmazásában, illetve, hogy a szerző talált-e olyan szervezeteket, melyek jelentékenyen befolyásolják a legyek populáció-dinamizmusát. — ANGI CSABA hozzászólásában elmondja, hogy a primitív marhafajták könnyen viselik el a sok legyet, míg a tejelő marhák nyugtalanításával a legyek sok kárt okoznak. Megkérdezi az előadót, hogy a vizsgált afgán telepeken milyen marhafajtát tenyésztettek. — VARJAS LÁSZLÓ elmondja, hogy külföldön a káros légyfajok elleni védekezésként igen jó eredményeket értek el juvenilhormon-analógok alkalmazásával. A marhák takarmányához hormonanalóg-tartalmú adalékot kevernek, ez az ürülékben a báb előtti lárvákra hatva megakadályozza teljes kifejlődésüket, így lecsökken a legyek száma. Megkérdezi a szerzőt, milyen lehetőséget lát a juvenilhormon-analógok hazai kipróbálására. — Az előadó NAGY BARNABÁS-nak adott válaszában elmondja, hogy bár több alkalommal nevelt a trágyamintákból különféle parazita hátráásszárnyúakat, a meglevő külföldi irodalmi adatok is arra mutatnak, hogy ezeknek nincs lényeges korlátozó szerepe a veszélyes légyfajok egyedszámára. ANGI CSABÁ-nak azt válaszolja, hogy a vizsgált afgán marhatelepeken helyi fajták és francia importmarhák keresztezésével előállított hibridekkel kísérleteznek, melyek igénytelenek, ugyanakkor tejhozamuk a primitív afgán marhákét többszörösen felülmúlja. VARJAS LÁSZLÓ-nak válaszolva elmondja, hogy a steril-hím módszer és a juvenilhormon-analógok üzemeltetési költségei ugyan nagyjából összevethetők, de a steril hím módszer alkalmazását a kérdéses légyfajok ellen számos ok miatt megvalósíthatatlannak tartja. Más a helyzet a juvenilhormon-analógokkal. Úgy véli, az istállók legyei elleni védekezésben a jövő útja a biológiai védekezés, ezen belül a juvenilhormon-analógoknak nagy szerep juthat. — Az elnök megjegyzi, hogy a taxonómia egyes eredményei milyen sokszor kapcsolódnak közvetlenül a gyakorlathoz. A szerző ugyan nem ismerte az elméleti alapot, mely vizsgálatait végrehajtásához elengedhetetlenül fontos volt (morfológiai, taxonómiai ismeretek), de mindannyian tisztában vagyunk ennek fontosságával.

3. ANGI CSABA: „Bonobo Budapesten?” c. előadását néhány színes diapozitív vetítésével kísérte. Az előadás anyaga kötetünkben olvasható. — Az elnök hozzászólásában elmondja, hogy a Természettudományi Múzeum gyűjteményében feltűnt neki egy koponya, mely más, sőt a hozzátartozó csontváz is más, mint a közönséges csimpánzoké. A példányt KITTENBERGER KÁLMÁN lőtte Burundiban, aki könyvében leírta, hogy az nem csimpánz-hangú állat volt! Kéri, hogy megjegyzését előzetes bejelentésként fogadják.

Elnök: KRETZOI MIKLÓS.

1. SZABÓ ISTVÁN: „A magyarországi Siphonaptera-kutatások múltja és jövője” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

Elnökünk hozzászólásában megjegyzi, hogy igen tömör előadást hallottunk. Egyetlen mondatra szeretne azonban visszatérni: a szerző szerint a ritkább madár- és emlősfajok példányai parazitológiai feldolgozás után kerülnek a megfelelő gyűjteményekbe. Elnökünk szerint ma már szinte minden madár- és emlősfaj ritka, és a gerinces taxonómia egyik baja éppen az, hogy nem állnak rendelkezésre nagyobb sorozatok az egyes taxonokból. Az elnök megítélése szerint az elhangzott előadás nemcsak a megtörtént kutatások áttekintése, hanem felhívás a jövő feladataira is. Minden olyan állatcsoport kutatása, melyek egzisztenciája nagymértékben függ más állatcsoportoktól, igen-igen fontos. Azt a lehetőséget, melyet az előadó felajánlott a jövő szakembereinek képzésére, az elnök nagyra értékeli. Úgy gondolja azonban, hogy az utód kérdése még nem annyira égető, hiszen számíthatunk az előadó további munkájára is. — KROLOPP ENDRE úgy véli, hogy Szakosztályunk vezetősége éppen ilyen előadásokra gondolhatott, amikor egy-egy tudományág eredményeinek és feladatainak összefoglalását célzó előadásokat szorgalmazta, mint az, melyet most hallottunk.

NAGY BARNABÁS megkérdezi az előadót, talált-e nagy anyagában lárvákat és milyen arányban. — Az előadó válaszában elmondja, hogy a bolhák lárváit nem tudjuk meghatározni, ketotaxia alapján legtöbbjüknek csak családig határozhatjuk meg fejlődési alakjait. Olyan családokban, ahol csak 1–2 faj fordul elő nálunk, feltehető, hogy a talált lárvák is ezekhez tartoznak. Az előadó ezután megköszöni az elismerő szavakat.

2. S. SZIGETHY ANNA: „Anatómiai bélyegek rendszertani értékelésének megbízhatósági vizsgálata a Helicidae sensu lato familiánál” c. előadása kötetünkben olvasható.

Elnökünk véleménye szerint nagyon igényes témakörben, mennyiségben és problematikában is sokat vállalt az előadó, ugyanakkor újabb példát adott arra, hogy az ún. „negatív” eredmény is milyen fontos lehet. — PINTÉR LÁSZLÓ hozzászólásában elmondja, mennyire örül az elhangzott előadásnak. Az előadó nagyon komoly malacológiai problémát tárt a nyilvánosság elé. Minden évben újabb és újabb rendszerek jelennek meg a csigáknál, egyre több fajfeletti taxont állítanak fel egyesek, sokszor elégtelen megokolással. E szerzőknek tehát el kell viselniük a kritikát is. Az adott csoportban például 1970-ben még 1 nemet és 10 fajt tartottak nyilván, 1972-re 2 nemre vágták (egyikben 4 alnem, 4 faj, másikban 6 alnem 6 faj!). — KROLOPP ENDRE hozzászólásában aziránt érdeklődött, hogy mekkora egyedszámú anyagokat vizsgált az előadó, illetve, hogy az egyik kritizált külföldi szerző figyelembe vette-e a paleontológiai vizsgálatok eddigi eredményeit. — VOJNITS ANDRÁS titkár hozzászólásában megjegyzi, hogy más állatcsoportok esetében sem ritka, hogy a taxonómusok egy része a sokkal kevésbé látványos (viszont fáradságos) revíziók helyett ott is „újat” akar hozni, ahol nincsen. Érdekes példát hoz fel a lepkék köréből. Ma szerte Európában az araszólepkéket HERBULOT „rendszer” alapján sorolják fel, pedig ilyen rendszer tulajdonképpen nem is volt soha. E szerző a franciaországi fajokat folytatásokban közölte, ezt a sorrendet pedig jórészt az határozta meg, hogy milyen sorrendben jutott hozzá az egyes anyagokhoz, illetve hogy mihez volt előbb kedve. Megokolást szinte sehol sem adott. Sokan mégis lelkesen követték ezt a „rendszert”, pusztán azért, mert „új”. Rendkívül nagy szükség van tehát az elhangzott-hoz hasonló revíziós munkákra. — Az elnök hozzászólásában figyelmezteti a taxonómusokat, hogy szinte mindenki magasabbra értékeli azokat a kategóriákat, melyekben magunk is dolgozunk. De előtérbe kerültek a populációs vizsgálatok, ezek is segítenek áttérni a morfológiai rendszerekről a valódi rokonsági rendszerekre. Elgondolkoztató, hogy újabban számos olyan állatcsoportban, ahol a taxonokat hitelt érdemlően revideálták, csak mintegy harmaduk bizonyult validnak. Nemcsak fáradságos munka, hanem sok bátorság is kell ahhoz, hogy valaki elvégezze csoportjának ilyen értelmű felülvizsgálatát. Ezért is, és első előadása alkalmából is gratulál az előadónak.

3. VARJAS LÁSZLÓ: „A hemolimfa juvenilhormon títtere a káposztalepke (*Pieris brassicae* L.) és a káposzta-bagolylepke (*Mamestra brassicae* L.) hernyóin a metamorfózis előtti szakaszban” c. előadása jelen kötetünkben olvasható.

Az elnök az előadónál befejezéseként megköszöni az igen értékes, jól szerkesztett és érdekes előadást.

T A R T A L O M

LUKÁCS DEZSŐ: Ifj. Entz Géza születésének 100. évfordulója	3
ÁBRAHÁM AMBRUS: Elektronmikroszkópos vizsgálatok a házikacsa ceromáján, különös tekintettel a Grandry-féle testekre	15
ANCHI CSABA: Bonobó Budapesten?	39
BALOGH JÁNOS: A prekambrium jelentősége az élővilág evolúciójában	43
BENCZE GÁBOR: Az imágókorongok fejlődésében hibás mutáns <i>Drosophila</i> törzsek előállítására és előzetes jellemzése	51
BOZSKO SZVETLÁNA I.: A balkáni gerle (<i>Streptopelia decaocto</i> Friv.) expanziója a Szovjetunió területén	61
FODOR ANDRÁS, BENCZE GÁBOR, VINCZE ÉVA és TÁBITH KLÁRA: Kondicionált letálmután-sok alkalmazása a <i>Drosophila</i> fejlődésgenetikájában	67
KASZA LÁSZLÓ: Vizsgálatok a csimpánzok szín- és formaérzékeléssel kapcsolatban	79
KEVE ANDRÁS: Gondolatok a madarak urbanizációs kérdéséhez	83
KISS ISTVÁN és HULES HELGA: A genetikai mozaicizmus felhasználása <i>Drosophila</i> fejlődési mutánsok jellemzésében	95
MARÓY PÉTER és VARGHA JÁNOS: A vedlési hormon vizsgálata <i>Drosophila melanogaster</i> előbábokban	101
MURAI ÉVA és SUGÁR LÁSZLÓ: Vadászterületeinken előforduló galandférgek. II. Taeniidae fajok ragadozókból: újabb cysticercosis és echinococcosis esetek	103
MUSCHINEK GYÖRGYI: Rézvegyületek táplálkozást gátló hatása a káposzta-bagolylepke (<i>Mamestra brassicae</i> L.) hernyóira	117
PÉNZES BETHEN: Vizsgálatok az 1975. évi balatoni halpusztulással kapcsolatban	123
SÁRINGER GYULA: A fotoperiódus, a hőmérséklet és a táplálék minőségének hatása néhány kártevő lepkefaj diapauzájára és fekunditására	131
STERBETZ ISTVÁN: A magyarországi tűzokvédelem első eredményei	141
SZABÓ ISTVÁN: A magyarországi Siphonaptera-kutatások múltja és jövő feladatai ..	147
SZELÉNYI GUSZTÁV: Quo vadis zoocönológia?	155
S. SZIGETHY ANNA: Anatómiai bélyegek rendszertani értékének megbízhatósági vizsgálata a Helicidae (sensu lato) családban. I. a penis papilla	161
VARGA ZOLTÁN: A palaearktikus oreális fauna állatföldrajzi tagolódása	195
VARJAS LÁSZLÓ, PILAR PAGUIA és JAN DE WILDE: A hemolimfa juvenilhormon-titere a káposztalepke (<i>Pieris brassicae</i> L.) és a káposzta-bagolylepke (<i>Mamestra brassicae</i> L.) hernyóiban a lárva-báb átalakulást megelőző fejlődési szakaszban	211
<i>Rövid közlemények:</i>	
ANDRÁSSY ISTVÁN: A nematológiai kutatások hazai úttörői: Örley László és Daday Jenő	219
BALOGH JÁNOS: A környezetvédelem biológiai alapjai	225
ENDES MIHÁLY: A kucsmás billegető (<i>Motacilla flava</i> feldeggii Mich.) Magyarországon	229
PINTÉR ISTVÁN: Egy Magyarországra nézve új csigafaj: <i>Helicodiscus singleyanus</i> (Pilsbry) (Gastropoda: Endodontidae)	231
SCHMIDT EGON: Kisemlősök a macskabagoly (<i>Strix aluco</i> L.) hazai étlapján	235
Szőcs GÁBOR: A kis téliaraszoló (<i>Operophtera brumata</i> L.) életmódja	237
Könyvismertetések	239
Szakosztályunk ülései	245

